

---

Теоретический и  
научно-практический  
журнал

ISSN 2311 0651

# ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Innovations and Food Safety

№ 1(19) 2018



Новосибирск 2018



**ИННОВАЦИИ И  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический  
и научно-практический  
журнал**

**№ 1(19) 2018**

Учредитель:  
ФГБОУ ВО  
«Новосибирский  
государственный  
аграрный университет»

Выходит ежеквартально  
Основен в мае 2013 года

Зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых  
коммуникаций  
ПИ № ФС 77-54441

Подписной индекс в Объединенном  
каталоге «Пресса России» - 40553

Журнал включен в Перечень  
рецензируемых научных изданий, в  
которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученой степени  
кандидата наук, на соискание ученой  
степени доктора наук

Адрес редакции:  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160  
Тел./факс: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: [ngaufiziologi@mail.ru](mailto:ngaufiziologi@mail.ru)  
[smirnov.271@mail.ru](mailto:smirnov.271@mail.ru)

Тираж 500 экз.

Технический редактор *С.М. Чыдым*  
Редактор *Т. К. Коробкова*  
Компьютерная верстка *В. Н. Зенина*

Подписано в печать 20 марта 2018 г.  
Формат 60 × 84 1/8.  
16,8 усл. печ. л.  
Бумага офсетная  
Гарнитура «Times». Заказ № 1979.

Отпечатано в Издательском центре  
НГАУ «Золотой колос»  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**А.С. Денисов** – д-р техн. наук, проф., заслуженный строитель РФ, зав. кафедрой сервиса и недвижимости, ректор ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», председатель редакционной коллегии (Новосибирск, Россия)

**П.Н. Смирнов** – д-р вет. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор Якутской ГСХА и Таджикского ГАУ, зав. кафедрой физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», главный редактор (Новосибирск, Россия)

**А.Н. Власенко** – д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН, действительный член Национальной академии наук Монголии, руководитель научного направления СибНИИЗиХ СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**С.Х. Вышегуров** – д-р с.-х. наук, проф., заслуженный деятель науки Ингушетии, зав. кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», проректор по экономике и социальной работе (Новосибирск, Россия)

**М.И. Воевода** – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, директор ФГБУ «НИИ терапии и профилактической медицины» (Новосибирск, Россия)

**Г.П. Гамзиков** – д-р биол. наук, акад. РАН, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**А.С. Донченко** – д-р вет. наук, акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**К.В. Жучаев** – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой частной зоотехнии и технологии животноводства, декан биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.Г. Кашковский** – д-р с.-х. наук, проф. кафедры биологии, биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**С.П. Князев** – канд. биол. наук, доц., проф. кафедры кормления, разведения и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.А. Козлов** – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель НИИ клинической иммунологии СО РАН (Новосибирск, Россия)

**С.Н. Магер** – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой хирургии и внутренних незаразных болезней ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**К.Я. Мотовилов** – д-р биол. наук, проф., чл.-кор. РАН, научный руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**Г.А. Ноздрин** – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой фармакологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**Л.М. Поляков** – д-р мед. наук, проф., зав. лабораторией НИИ биохимии СО РАН (Новосибирск, Россия)

**Е.В. Рудой** – д-р экон. наук, доц., проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**Н.В. Семендяева** – д-р с.-х. наук, заслуженный деятель науки РФ, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.Г. Теплеев** – канд. биол. наук, проф., директор Западно-Сибирского филиала НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова (Новосибирск, Россия)

**Е.Ю. Торопова** – д-р биол. наук, проф. кафедры защиты растений ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.А. Тутельян** – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, иностранный член НАН РА, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Москва, Россия)

**Р.А. Цильке** – д-р биол. наук, заслуженный деятель науки РФ, почетный доктор Гумбольдтского университета, проф. кафедры селекции, генетики и лесоводства ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ (Новосибирск, Россия)

**А.В. Шинделов** – канд. техн. наук, доц., проректор по международным связям ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**Иностранные члены редколлегии**

**И. Саттори** – д-р вет. наук, проф., акад. ТАН, министр сельского хозяйства Республики Таджикистан (Таджикистан)

**О. Кауфман** – д-р аграр. наук, проф. Берлинского университета им. Гумбольдта, факультет естественных наук, Институт сельского хозяйства и садоводства им. Альбрехта Даниэля Тэера, почетный доктор ФГБОУ ВО НГАУ (Берлин, Германия)

**Р.С. Москалик** – д-р хабилитат вет. наук, проф., акад. МАИ, зав. лабораторией методов борьбы и профилактики болезней животных НИИ биотехнологий в животноводстве и ветеринарной медицине (Республика Молдова)

\* На обложке использован логотип ©World Trade Organization (WTO)

\*\* Использован логотип, опубликованный в интернет-ресурсе <http://ru.freepik.com>

**INNOVATIONS  
AND FOOD SAFETY**

Theoretical  
and practical  
scientific journal

**№ 1(19) 2018**

Founder:  
FHOB  
«Novosibirsk  
state  
agrarian University»

Published quarterly  
Founded in may 2013

Registered  
van Federal service for supervision of  
Telecom and mass communications  
PI № FS 77-54441

Subscription index in United catalogue  
«Press of Russia» - 40553

The journal is included in the List of  
peer-reviewed scientific publications,  
where must be published basic scientific  
results  
dissertations on competition of a  
scientific degree  
candidate of Sciences, on competition of  
a scientific degree of doctor of science

Address of Editorial office:  
160 Dobrolyubova Str.,  
630039 Novosibirsk  
Tel/fax: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru  
Smirnov.271@mail.ru

Circulation is 500 issues

Technical editor *S. M. Chadim*  
Editor *T. K. Korobkova*  
Desktop publishing: *V.N. Zenina*

Passed for printing on 20 March 2018  
Size is 60x 84 1/8,  
Volume contains 16,8 publ.  
Offset paper is used  
Typeface is Times. Order No. 1979.

Printed in "Zolotoy Kolos" Publ. of  
Novosibirsk State Agrarian University  
160 Dobrolyubova Str., office 106,  
630039 Novosibirsk.

**EDITORIAL TEAM**

**A.S. Denisov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Merited Builder of Russia, the Head of the Chair of Service and Real Estate, Rector of Novosibirsk State Agrarian University, Chief of Editorial Board (Novosibirsk, Russia).

**P.N. Smirnov** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Merited Scientist of Russia, Honorary Professor of Yakutsk State Agricultural Academy and Tadzhik State Agricultural University, the Head of the Chair of Physiology and Biochemistry of Humans and Animals at Novosibirsk State Agrarian University, Editor-in-Chief (Novosibirsk, Russia).

**A.N. Vlasenko** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of RAS, Member of National Academy of Science of Mongolia, Chief of Scientific Department in Siberian Research Institute of Arable Farming and Agricultural Chemicalization

**S.Kh. Vyshegurov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Merited Scientist of Ingushetia, the Head of the Chair of Botany and Landscape Architecture at Novosibirsk State Agrarian University, Vice-Rector on Economic and Social Affairs (Novosibirsk, Russia)

**M.I. Voevoda** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Merited Scientist of Russia, Chief of Research Institute of General and Preventive Medicine (Novosibirsk, Russia)

**G.P. Gamzikov** – Doctor of Biological Sciences, Academician of RAS, Professor at the Chair of Soil Sciences, Agrochemistry and Crop Farming (Novosibirsk, Russia)

**A.S. Donchenko** – Doctor of Veterinary Sciences, Academician of RAS, Merited Scientist of Russia, Scientific Supervisor at Siberian Research Centre for Agricultural Biotechnologies (RAS) (Novosibirsk, Russia)

**K.V. Zhuchayev** – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Head of the Chair of Special Livestock Farming and Animal Husbandry, Dean of Biology-Technological Faculty at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.G. Kashkovsky** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Chair of Biology, Biological Resources and Aquaculture (Novosibirsk, Russia)

**S.P. Kniazev** – Candidate of Biology, Associate Professor, Professor at the Chair of Feeding, Breeding and Special Livestock Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.A. Kozlov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, member of the Russian Academy of Science, Merited Scientist of Russia, Scientific supervisor in the Research Institute of Clinical Immunology of SD RAS (Novosibirsk, Russia)

**S.N. Mager** – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Head of the Chair Surgery and Non-Infectious Diseases at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**K.Ia. Motovilov** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of RAS, Scientific Leader of the Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural Products in Siberian Research Centre for Agricultural Technologies RAS (Novosibirsk, Russia)

**G.A. Nozdrin** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Head of the Chair of Pharmacology and General Pathology at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**L.M. Poliakov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, the Head of Laboratory at Research Institute of Biochemistry SD RAS (Novosibirsk, Russia)

**E.V. Rudoy** – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Affairs at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**N.V. Semendiaeva** – Doctor of Agricultural Sciences, Merited Scientist of Russia, Professor the Chair of Soil Science, Agrochemistry and Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.G. Telepnev** – Candidate of Biology, Professor, Chief of West-Siberian Branch of Prof. Zhitkov Research Institute of Hunting and Fur-Farming (Novosibirsk, Russia)

**E.Iu. Toropova** – Doctor of Biological Sciences, Professor at the Chair of Plant Protection at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.A. Tutelian** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Foreign Member of National Academy of Sciences of Armenia (Novosibirsk, Russia)

**R.A. Tsilke** – Doctor of Biological Sciences, Merited Scientist of Russia, Honorary Professor of Humboldt University, Professor at the Chair of Selection, Genetics and Forestry at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**A.V. Shindelov** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector of International Affairs at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**Foreign members of the editorial Board**

**I. Sattori** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of TAS, President of Tadzhik Agricultural Academy (Tadzhikistan)

**O. Kaufman** – Dr. Agrar. Sciences, Professor of the University of Berlin. Of Humboldt, faculty of science, Institute of agriculture and horticulture to them. Albrecht Daniel Taira, honorary doctor of the Novosibirsk state agrarian University, (Berlin, Germany)

**R.S. Moskalik** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of MAI, Head of Laboratory for Preventive Methods of Animal Diseases at Research Institute of Biotechnology in Animal Husbandry and Veterinary Medicine

\* Used on the cover logo ©World Trade Organization (WTO)

\* Logo published in the online resource <http://ru.freepik.com>



## ОГЛАВЛЕНИЕ

## Инновационное развитие АПК

Андреева И.В., Зенкова А.А., Цветкова В.П., Герне Д.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ХИЩНОГО КЛЕЩА ФИТОСЕЙУЛЮСА .....	7
Юшкова Л.Я., Донченко Н.А., Донченко А.С., Шихалева Н.Л. АНАЛИЗ НОВЫХ ДОКУМЕНТОВ: КОМПАРТМЕНТАЛИЗАЦИЯ.....	16

## Контроль качества и безопасности продукции

Волков Д.В., Смолянинов Ю.И., Авдеенко К.В. ПОРАЖЕННОСТЬ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ И ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ СВИНЕЙ, РЕАГИРУЮЩИХ НА ТУБЕРКУЛИН .....	19
Наумова Н.Л., Бурмистров Е.А., Бурмистрова О.М. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ТОРГОВОЙ МАРКИ «ЗДОРОВАЯ ФЕРМА» .....	24
Наумова Н.Л., Лукин А.А., Люлькович В.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖМЫХА СЕМЕНИ ЧЕРНОГО ТМИНА НА КАЧЕСТВО И МИНЕРАЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ НАТУРАЛЬНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛЕТ .....	32
Скориков А.В. ЭНТЕРОКОККОВАЯ ИНФЕКЦИЯ СВИНЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ .....	40
Тян Е.А., Пермиков А.А., Котомина Г.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ «ГЕРКУЛЕС» БИОТЕСТИРОВАНИЕМ НА ИНФУЗОРИЯХ СТИЛОНИХИЯХ ( <i>STYLONYCHIA MYTILUS</i> ) .....	45

## Ресурсосберегающие технологии

Веснина Л.В., Сурков Д.А., Веснин Ю.А., Романенко Г.А., Теряева И.Ю. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	48
Витюк Л.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА У БРОЙЛЕРОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КРОССОВ ПРИ РИСКЕ АФЛАТОКСИКОЗА .....	58
Волончук С.К., Аксенов В.В., Науменко И.В., Резепин А.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПЕРЕД СКАРМЛИВАНИЕМ ЖИВОТНЫМ .....	65
Вольвачев В.Н. КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ – «КОРТЕКС» .....	69
Кокаева М.Г. ОПТИМИЗАЦИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ОБМЕНА У МОЛОЧНОГО СКОТА ПРИ СУБТОКСИЧЕСКОЙ ДОЗЕ НИТРАТОВ В РАЦИОНЕ .....	73
Попов Ю.Г., Лесникова Д.С. ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА КОНЭРГИН ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ТЕЛЯТ .....	79
Семочкина М.А., Ланцева Н.Н., Рябуха Л.А. ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК И КАЧЕСТВО ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ КОРМОВЫХ ДОБАВОК – ПРИРОДНОГО И ХЕЛАТНОГО КРЕМНИЯ .....	85
Эленшлегер А.А., Требухов А.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОБМЕНА У КОРОВ .....	92

## Рациональное природопользование

Коробова Л.Н., Холдобина Т.В. ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ НАНОУГЛЕРОДА И ФИТОГОРМОНА ИМК КАК АНТИДЕПРЕССАНТЫ НА ЯРОВЫХ КУЛЬТУРАХ .....	97
--	----

## Устойчивое развитие сельских территорий

Юшкова Л.Я., Амироков М.А., Рожков О.А., Донченко Н.А., Донченко А.С. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ В СУБЪЕКТЕ РФ (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ) .....	105
---	-----

## Достижения ветеринарной практики

Ефанова Н.В., Келин Л.В., Рябова А.А. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВИРАЗЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАНЛЕЙКОПЕЦИИ И КОРОНАВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У КОШЕК .....	111
Шнякина Т.Н., Безина Н.М., Щербачев Н.П. АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОЖОГОВ II И III СТЕПЕНИ У СОБАК .....	116

## Хроника. События. Факты.

Юшкова Л.Я., Донченко Н.А. УПРАВЛЯТЬ - ЗНАЧИТ ПРЕДВИДЕТЬ, А НЕ КОМАНДОВАТЬ .....	124
--	-----

## CONTENTS

**Innovative development of the agroindustrial complex**

<i>Andreeva I. V., Zenkova A. A., Tsvetkova V. P., Gerne D. Yu.</i> THE USE OF INORGANIC SUBSTRATES IN THE TECHNOLOGY OF REPRODUCTION OF PREDATORY MITES OF PHYTOSEIULUS.....	7
<i>Yushkova L. Ya., Donchenko N. A. Donchenko A. S., Shikhaleva N. L.</i> ANALYSIS OF NEW DOCUMENTS: COMPARTMENTALIZATION.....	16

**Quality control and product safety**

<i>Volkov D. V., Smolyaninov Y. I., Avdeenko K. V.</i> AFFECTED LYMPH NODES AND PARENCHYMAL ORGANS OF PIGS REACTING TO TUBERCULIN .....	19
<i>Naumova N. L., Burmistrov E. A., Burmistrova O. M.</i> COMPLEX ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM POULTRY MEAT BRAND «HEALTHY FARM» .....	24
<i>Naumova N. L., Lukin A. A., Lulkovich V. S.</i> STUDY OF THE EFFECT OF OIL CAKE SEED, BLACK CUMIN ON THE QUALITY AND VALUE OF THE NATURAL MINERAL STEAM CUTLETS .....	32
<i>Skorikov A. V.</i> ENTEROCOCCAL INFECTION OF PIGS IN KRASNODAR KRAI .....	40
<i>Tyan E. A., Permyakov A. A., Kotomina G. A.</i> DETERMINATION OF TOTAL TOXICITY OF OAT FLAKES “HERCULES” BIOTESTING ON THE CILIATES STYLONYCHIA (STYLONYCHIA MYTILUS) .....	45

**Resource-saving technologies**

<i>Vesnina L. V., Surkov D. A., Vesnin Yu. A., Romanenko G. A., Teryaev I. Yu.</i> ASSESSMENT OF THE STATUS OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES IN WATER BODIES OF THE ALTAI TERRITORY .....	48
<i>Vityuk L. A.</i> FEATURES OF PRODUCTIVITY AND INTERMEDIATE METABOLISM IN BROILERS OF DOMESTIC AND FOREIGN BREEDS AT RISK OF AFLATOXICOSIS .....	58
<i>Bolonchuk, S. K., Aksenov V. V., Naumenko I. V., Rezepin A. I.</i> IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF WHEAT GRAIN BEFORE FEEDING TO ANIMALS .....	65
<i>Volvachev V. N.</i> FEED ADDITIVE FOR ANIMALS AND BIRDS – «CORTEX».....	69
<i>Kokaeva M. G.</i> OPTIMIZE DIGESTIVE METABOLISM IN DAIRY CATTLE WITH SUB-DOSE OF NITRATES IN THE DIET .....	73
<i>Popov Yu. G., Lesnikova D. S.</i> THERAPEUTIC EFFICACY OF THE DRUG CONERGY IN RESPIRATORY DISEASES OF CALVES.....	79
<i>Semochkina M. A., Lantseva N. N., Ryabukha L. A.</i> INTERIOR INDICES OF YOUNG GROWTH OF LAYING HENS AND QUALITY OF POULTRY PRODUCTS WHEN INCLUDED IN DIETS FEED ADDITIVES - NATURAL AND CHELATED SILICON .....	85
<i>Eleshleger A. A., Trebukhov A. V.</i> THE RELATIONSHIP CHANGES IN SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD AND LIVER IN THE PATHOLOGY OF THE METABOLISM OF COWS .....	92

**Environmental management**

<i>Korobova L. N., Kholdobina T. V.</i> PRODUCTS BASED ON NANOCARBON AND PLANT HORMONE IMC AS ANTIDEPRESSANTS ON SPRING CROPS .....	97
---	----

**Sustainable development of rural territories**

<i>Yushkova L. Ya., Amirogov M. A., Rozhkov O. A., Donchenko N. A. Donchenko A. S.</i> THE ORGANIZATION AND APPLICATION OF VETERINARY MEASURES ENSURING EPIZOOTIC AND VETERINARY-SANITARY WELL-BEING IN THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION (ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK REGION) .....	105
--	-----

**Achievements of veterinary practice**

<i>Efanova N.V. Kelin L. V., Ryabova A. A.</i> EXPERIENCE OF APPLICATION OF ANDOVERS IN THE TREATMENT CORONAVIRUSES PANLEUKOPENIA AND ENTERITIS IN CATS .....	111
<i>Shnyakina T. N., Bezina N. M. Scherbakov N. P.</i> ANALYSIS OF CLINICAL, HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE TREATMENT OF EXPERIMENTAL BURNS II AND III LEVEL IN DOGS .....	116

**Timeline. Events. Facts.**

<i>Yushkova L. Ya., Donchenko N.A.</i> MANAGE - MEANS TO FORESEE, AND NOT TO COMMAND .....	124
--	-----



## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRIBUSINESS

УДК 632.937

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ХИЩНОГО КЛЕЩА ФИТОСЕЙУЛЮСА

<sup>1,2</sup> И. В. Андреева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник

<sup>1</sup> А. А. Зенкова, аспирант

<sup>1</sup> В. П. Цветкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup> Д. Ю. Герне, магистр

<sup>1</sup> Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup> Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦ РАН

E-mail: iva2008@ngs.ru

**Ключевые слова:** неорганический субстрат, элемент технологии, фасоль, всхожесть, площадь листьев, клещ, акарифаг, фитосейулюс, биотический потенциал, показатели качества.

Реферат. Приведены результаты исследований, направленных на совершенствование технологического процесса наработки хищного клеща фитосейулюса. Показана эффективность замены почвы на неорганические субстраты, предназначенные для выращивания растений фасоли, в качестве основного элемента улучшенной технологии. Выявлено, что неорганические субстраты влияют на всхожесть, площадь листовой поверхности и высоту стеблей фасоли. Оптимальные параметры роста и развития растений были получены при использовании вермикулита и его смеси с керамзитом (в соотношении 1:1). В этих вариантах как при первичном применении, так и после пяти циклов культивирования растений показатели всхожести семян и площади листьев фасоли были существенно выше, чем при использовании почвы. В неорганических субстратах, по сравнению с почвой, в процессе их длительной эксплуатации КОЕ фитопатогенных грибов рода *Fusarium* было в 3,3–3,8 раза меньше, а почвенных вредителей не обнаруживали, вследствие чего наблюдалось улучшение фитосанитарного состояния растений. Положительные свойства вермикулита как среды для выращивания растений способствовали созданию оптимальных условий для роста и развития корневой системы фасоли, позволили сократить количество поливов, что в свою очередь привело к снижению трудоемкости проводимых операций по уходу за растениями на всех этапах технологии разведения фитосейулюса. Биотический потенциал акарифага, получаемого на растениях, выращенных на неорганических субстратах, а также основные показатели его качества – плодовитость и прожорливость – соответствовали требованиям технологического регламента.

## THE USE OF INORGANIC SUBSTRATES IN THE TECHNOLOGY OF REPRODUCTION PREDATORY MITES OF PHYTOSEIULUS

<sup>1,2</sup> I. V. Andreeva, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor, Lead Researcher

<sup>1</sup> A. A. Zenkova

<sup>1</sup> V. P. Tsvetkova, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor

<sup>1</sup> D. Y. Herne

<sup>1</sup> Novosibirsk state agrarian University, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup> Siberian Research Institute of Fodder Crops, SFSCA RAS, Krasnoobsk, Russia

**Key words:** inorganic substrate, technological element, beans, germination, leaf area, mite, Phytoseiulus, predator, biotic potential, quality indicators.

**Abstract.** *The results of improving of the technological process of producing the predatory mite Phytoseiulus are presented. The main element of improved technology was inorganic substrates instead of soil for growing bean plants. It was found that inorganic substrates influence the germination capacity, the area of the leaf surface and the height of the bean stems. The best parameters of plant growth and development were obtained with vermiculite and its mixture with expanded clay (in the ratio 1:1). In these variants, both in the initial application and after 5 cycles of plant cultivation, the germination of seeds and the area of the bean leaves were significantly higher, as compare with soil. In inorganic substrates, in comparison with the soil, in the course of their long-term operation, CFU of phytopathogenic fungi of the r. Fusarium was 3.3–3.8 times less, and no soil pests were detected, as a result of which, the phytosanitary state of plants was improved. Vermiculite provides the optimal conditions for the growth and development of the beans root system that leads to reduced amount of watering and resulted in the reduction in the labor intensity of ongoing plant care operations at all stages of the Phytoseiulus cultivation technology. The predator obtained on plants grown on inorganic substrates have biotic potential, fecundity and gluttony which is the main indicators of predator quality – corresponded to the requirements of the technological regulations.*

В настоящее время возрастает роль биологических методов в общей системе интегрированной защиты растений, формируется новая идеология биологической защиты, адаптированная к региональным условиям, основанная на использовании расширяющегося ассортимента экологически безопасных средств защиты растений и сохранении природных регуляторов численности вредных видов [1–3]. Одна из основных тенденций развития биологического метода, начиная с начала XXI в. – расширение спектра энтомоакарифагов: в настоящее время на мировом рынке представлены культуры около 90 видов, в то время как в 1990 г. их было не более 50, а в 1985 г. – 20 [4–7]. Особенно актуально использование энтомофагов и акарифагов в агроценозах овощных культур защищенного грунта, где специфические условия микроклимата способствуют массовому размножению вредителей, а многократное использование химических пестицидов формирует резистентные к ним популяции фитофагов [8–12].

В Сибири в связи с увеличением площадей тепличного производства также остро стоит проблема борьбы с вредителями культур защищенного грунта. В крупных тепличных комбинатах эта задача частично решается путем использования импортных энтомофагов, что не всегда эффективно в наших условиях и значительно повышает стоимость защитных мероприятий. В связи с этим с 2016 г. в биолaborатории Новосибирского ГАУ налажено малообъемное производство хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis* Ath.-H.). Опытные партии фитосейулюса, наработанные в условиях биолaborатории, прошли апробацию в ТК «Новосибирский» [13], и в настоящее время акарифаг активно используется для контроля численности обыкновенного паутиного клеща в теплицах комбината.

Важной отличительной особенностью современных технологий массового разведения энтомофагов является высокий и стабильный выход конечного продукта с единицы производственной площади [14]. В последние годы основной тенденцией в развитии технологических процессов получения энтомоакарифагов является замена вегетирующих растений на искусственные субстраты. Ведется активный поиск новых видов хищников и паразитов, пригодных для разведения на кормах-заменителях, наработка которых производится без выращивания растений [1, 14]. Однако в случае с фитосейулюсом



из-за его олигофагии до настоящего времени этого акарифага разводят исключительно на обыкновенном паутинном клеще, который, в свою очередь, может быть размножен только на растениях. В связи с этим возникает ряд проблем при получении акарифага методом зеленого конвейера. Основные из них – это высокие затраты на содержание производственных площадей, грунты, семена и средства защиты растений от болезней и почвенных вредителей и др. [14].

Результаты исследований, проведенных нами при адаптации технологии разведения фитосейулюса к местным условиям, позволили подобрать сорта фасоли сибирской селекции и световые режимы, оптимальные для разведения хищного клеща [15, 16]. Вместе с тем были выявлены и другие недостатки традиционной методики. Так, использование органических субстратов (почва, торф, опилки) для выращивания растений приводит к развитию корневых гнилей и появлению почвенных вредителей. Вследствие этого наблюдается значительный выпад растений и сокращается выход акарифага с единицы площади. В результате возникает необходимость использования химических фунгицидов и инсектицидов для уничтожения вредных организмов, что ведет к увеличению расходов и трудоемкости технологического процесса [8], а также ухудшению экологической обстановки при разведении акарифага.

В то же время сейчас всё большее распространение в защищенном грунте получает выращивание овощных и декоративных культур на искусственных субстратах с использованием малообъемных технологий, при которых создаются лучшие гигиенические условия и снижаются затраты труда и средств на ряд работ в период вегетации растений [17, 18].

Цель настоящей работы – сравнительная оценка субстратов органического и неорганического происхождения, предназначенных для выращивания растений фасоли в технологическом процессе наработки хищного клеща фитосейулюса.

Объектами исследования являлись обыкновенный паутинный клещ – *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae); его акарифаг – хищный клещ фитосейулюс – *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H. (Acari: Phytoseiidae); растения фасоли сорта Дарина; органические и неорганические субстраты для выращивания растений (почва, вермикулит, перлит, керамзит, минеральная вата). Маточные культуры обыкновенного паутинного клеща и фитосейулюса получены из государственной коллекции Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР, г. Санкт-Петербург).

Для наработки хищного клеща фитосейулюса использована общеизвестная методика его разведения на основе триотрофа [8], адаптированная к условиям биолaborатории [15, 16]. Принципиальная схема технологии наработки акарифага включала выращивание фасоли, являющейся кормовым субстратом его жертвы – паутинного клеща, накопление на выращенных растениях фитофага и затем наработку самого биоагента. Согласно технологии, обыкновенного паутинного клеща размножали в отдельном помещении при температуре 25–30 °С, влажности 50–60 % и световом периоде – 16 ч. Для разведения фитосейулюса поддерживали температуру в пределах 26–28 °С и повышенную влажность воздуха – 70–85 %.

Пригодность разных типов неорганических субстратов для выращивания растений в сравнении с почвой изучали в вегетационных опытах. Семена фасоли высевали в сухом виде, после посева субстраты поливали раствором комплексного удобрения Кемира универсал из расчета 1,23 г/л (раствор Чеснокова). Для определения влияния субстратов на всхожесть семян и морфологические показатели фасоли растения выращивали в пластиковых ящиках площадью 0,1 м<sup>2</sup>, норма посева семян составляла 200 шт/м<sup>2</sup>. Опытные растения выращивали на стеллажах при постоянных условиях: температуре 25–27 °С, относительной влажности 50 % (с паутинным клещом) и 70 % (с фитосейулюсом), 16-часовом световом периоде.

Варианты опытов включали использование субстратов как в чистом виде, так и в смеси (почва, вермикулит, перлит, минеральная вата, вермикулит + перлит – 1:1, вермикулит + керамзит – 1:1, перлит + керамзит – 1:1). Субстраты без замены использовали в пяти циклах выращивания растений для оценки показателей их роста и развития, а также накопления фитопатогенных микроорганизмов.

Всхожесть семян фасоли определяли на 3-и и 5-е сутки, а биологические и биометрические показатели развития растений – на 9-е сутки эксперимента (после появления двух настоящих листьев). Для определения площади листьев использовали программу «Определение площади и степени поражения листьев» (виртуальный прибор-листомер) (ГНУ Сибирский физико-технический институт аграрных проблем, 2008).

Для изучения биотического потенциала фитосейулюса после проведения измерений опытные растения заселяли одновременно паутинным клещом и акарифагом из расчета 800–1000 особей вредителя и 51,8±1,3 особи хищника на повторность. Учет численности фитосейулюса проводили на 10-е

сутки после выпуска путем прямого подсчета клещей на растениях с помощью бинокля МБС-10. Определение качественных показателей хищного клеща (плодовитость и прожорливость) проводили согласно методике технологического регламента на производство фитосейулюса (1989). Для этого в подготовленный садок (пластиковый контейнер) помещали листья фасоли с паутинным клещом (не менее 250–300 подвижных особей разных фаз развития) и выпускали 5 самок хищника. Садок содержали при температуре 25 °С в течение двух суток, после чего подсчитывали количество яиц, отложенных самками, и количество съеденных ими вредителей.

*Плодовитость (Пл)* – количество яиц, отложенных 1 самкой за 1 сутки, вычисляли по формуле

$$Пл = \frac{N}{2n}, \quad (1)$$

где  $N$  – количество яиц, отложенных самками фитосейулюса за 2 суток, шт.;

$n$  – первоначальное количество самок, помещенных в садок, шт.

*Прожорливость* – количество паутинных клещей, съеденных 1 самкой хищника за 1 сутки ( $Пр$ ), определяли по формуле

$$Пр = \frac{(M - m)}{2n}, \quad (2)$$

где  $M$  – первоначальное количество паутинных клещей, помещенных в садок, шт.;

$m$  – количество оставшихся паутинных клещей, шт.;

$n$  – первоначальное количество самок, помещенных в садок, шт.

Для учета численности микроорганизмов в изучаемых типах субстратов использовали метод почвенных разведений [19]. Количество микроорганизмов в 1 г субстрата определяли по формуле

$$A = \frac{A_{cp} \times 10n \times 2}{100 - Вл}, \quad (3)$$

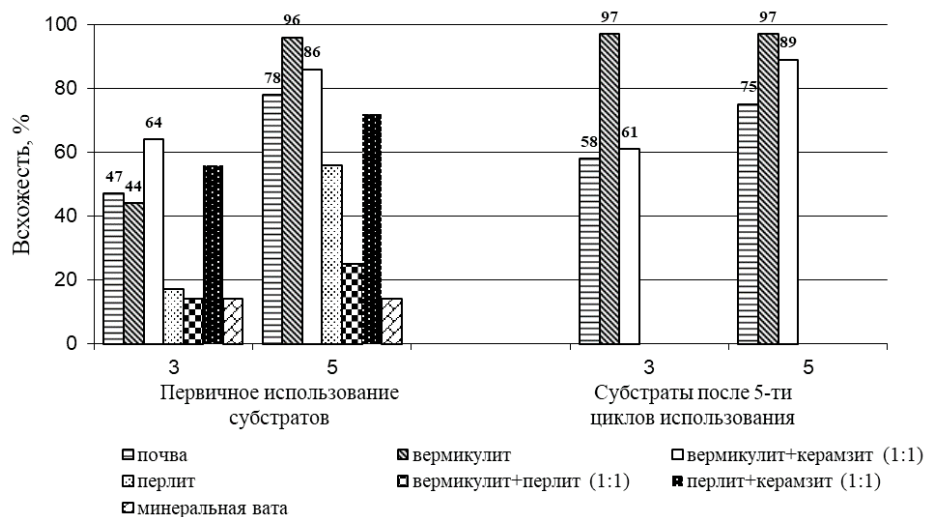
где  $A_{cp}$  – среднее количество микроорганизмов в чашке Петри;

$n$  – разведение, из которого сделан посев;

$Вл$  – влажность почвы, %.

Все эксперименты проводили в 4–5-кратной повторности, в 2–5 кратном повторении. Для оценки достоверности различий между показателями результатов исследований использованы методы вариационной статистики и дисперсионного анализа в стандартном пакете программ Snedecor.

В экспериментах по оценке всхожести семян фасоли всходы начали появляться во всех вариантах на 3-и сутки после посева. Наиболее дружные всходы были отмечены в вариантах с почвой, вермикулитом и его смеси с керамзитом, а также смеси перлита с керамзитом (рисунк). На 5-е сутки эксперимента при первом использовании субстратов всхожесть варьировала от 14 % (на минеральной вате) до 96 % (на вермикулите). При первичной оценке был выявлен ряд недостатков применения некоторых



Всхожесть семян фасоли на разных типах субстратов

типов субстратов. В частности, при посеве семян в минеральную вату наблюдали растянутый период всходов и, как следствие, неравномерный рост растений. В вариантах с перлитом и его смеси с керамзитом, несмотря на высокую всхожесть, было отмечено, что при поливе ростки не могли удерживаться в субстрате, а корешки поднимались на поверхность, вероятно, из-за его легкости. В связи с этим данные субстраты были исключены из дальнейших исследований.

Всхожесть фасоли на неорганических субстратах, отобранных при первичном скрининге и применяемых в течение 5 циклов вегетации растений, практически не изменилась и была выше на 14–22 % по сравнению с почвой.

Для оптимального размножения растительного и хищного клещей необходимо на первом этапе технологического процесса получить хорошо развитые растения с большой листовой поверхностью. В результате экспериментов выявлено влияние субстратов не только на всхожесть и скорость роста растений, но и на площадь листьев и высоту стеблей фасоли (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние различных видов субстратов на морфологические показатели растения фасоли ( $\bar{x} \pm t_{05} \times S_{\bar{x}}$ )**

Вариант (субстрат)	При первичном использовании субстратов		Субстраты после 5 циклов использования	
	площадь листа, см <sup>2</sup>	высота растения, см	площадь листа, см <sup>2</sup>	высота растения, см
Почва	46,2±2,6	19,8±0,5	40,95±4,0	19,0±0,6
Вермикулит	77,4±6,3	18,1±0,5	75,8±5,7	18,0±0,7
Перлит	48,1±1,5	12,3±1,4	–	–
Вермикулит + керамзит (1:1)	73,3±2,5	16,7±1,7	72,1±1,3	17,2±0,8
Вермикулит + перлит (1:1)	58,3±3,4	16,8±0,4	–	–
Перлит + керамзит (1:1)	42,6±4,8	9,7±1,9	–	–
Минеральная вата	32,8±5,0	9,3±1,6	–	–

\* После 5 циклов использования испытывали только выбранные в результате первичной оценки субстраты.

При первичном использовании субстратов наибольшая площадь первых двух настоящих листьев фасоли была получена в вариантах с вермикулитом и его смесях с керамзитом и перлитом (58,3–77,4 см<sup>2</sup>), при этом растения имели крепкие стебли средней высоты (16,7–18,1 см). У растений, выращенных в почве, перлите и его смеси с керамзитом, были листья среднего размера (42,6–48,1 см<sup>2</sup>), самые мелкие листья имели растения, культивируемые на минеральной вате. Наибольшая высота стеблей была отмечена в варианте с почвой (19,8 см), что приводило в дальнейшем к полеганию растений и увеличению трудоемкости проводимых операций на последующих технологических этапах (уход за растениями, культивирование клещей).

После многократного применения вермикулита и его смеси с керамзитом не выявлено существенных изменений как по площади листьев, так и по высоте стеблей фасоли по сравнению с данными показателями в начале эксперимента. В то же время отмечено уменьшение площади листовой пластинки растений, выращенных на почве после 5 циклов ее постоянного использования (с 46,2 до 40,95 см<sup>2</sup>).

В процессе нескольких циклов наработки акарифага при выращивании фасоли на почве отмечали развитие корневых гнилей. В связи с этим были проведены эксперименты по определению количественного и качественного состава микрофлоры в признанных нами перспективными для дальнейшего использования в технологическом процессе субстратах в сравнении с почвой при первичном и многократном их использовании. В посевах на питательных средах были выявлены различные виды бактерий и грибов, в том числе фитопатогенных – родов *Penicillium*, *Fusarium* и *Botrytis*. Количественный состав наиболее распространенных в исследуемых субстратах фитопатогенов представлен в табл. 2.

Экспериментальным путем установлено, что в почве содержится значительно больше микрофлоры по сравнению с неорганическими субстратами. Так, при первичном применении общее количество колониеобразующих единиц микроорганизмов в почве было в 1,5 раза, из них наиболее распространенных фитопатогенных грибов рода *Fusarium* – в 1,8–2,1 раза больше, чем в неорганических субстратах. После многократного использования субстратов общее количество микрофлоры в почве возросло в 5 раз, а в вариантах с вермикулитом и его смеси с керамзитом – в 2,3 и 2,9 раза соответственно по сравнению

Таблица 2

**Влияние субстратов на развитие патогенной микрофлоры при выращивании фасоли КОЕ / 1 г субстрата**

Вариант (субстрат)	При первичном использовании субстратов			Субстраты после 5 циклов использования		
	общее количество микрофлоры	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	общее количество микрофлоры	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.
Почва	635,03	310,01	30,00	3145,62	2055,41	110,02
Вермикулит	400,11	146,64	253,47	920,12	540,1	75,00
Вермикулит + керамзит (1:1)	395,03	170,00	225,03	1180,05	625,03	60,00

с первоначальным количеством. При этом количество колониеобразующих единиц грибов рода *Fusarium* за этот период увеличилось в почве в 6,6, а в неорганических субстратах – только в 3,6 раза. В целом после 5 циклов вегетации растений в неорганических субстратах КОЕ грибов рода *Fusarium* было в 3,3–3,8 раза меньше, чем в почве.

Дальнейшие эксперименты подтвердили, что замена почвы на неорганические субстраты при выращивании растений фасоли, предназначенных для размножения вредителя и его акарифага, не снижает биотический потенциал фитосейулюса, а в некоторых вариантах (смесь вермикулита с керамзитом) даже увеличивает выход хищного клеща с единицы площади (табл. 3). Основные показатели качества партий *Phytoseiulus persimilis*, получаемых как по традиционной (с использованием почвы), так и усовершенствованной нами технологии с заменой органического субстрата на неорганический (вермикулит и керамзит – 1:1), соответствовали требованиям технологического регламента (табл. 4).

Таблица 3

**Биотический потенциал фитосейулюса на растениях фасоли, выращенных на разных типах субстратов**

Вариант (субстрат)	Количество фитосейулюса, особей в среднем на повторность		Увеличение численности за 10 дней, раз
	при заселении растений	на 10-е сутки после заселения	
Почва	47,3	178,3	3,76
Вермикулит	51,0	189,5	3,72
Перлит	52,3	178,5	3,45
Вермикулит + керамзит (1:1)	48,5	214,0	4,42
Вермикулит + перлит (1:1)	51,8	130,3	2,52
Перлит + керамзит (1:1)	54,5	199,0	3,67
Минеральная вата	51,0	191,5	3,84
НСР <sub>05</sub>	5,83	35,27	0,65

Таблица 4

**Основные показатели качества фитосейулюса, получаемого по традиционной и улучшенной технологиям**

Показатели	Регламентируемые требования к качеству (технологический регламент)	Характеристика производимой популяции в зависимости от технологии ( $\bar{x} \pm t_{05} \times S_x$ )	
		традиционная	предлагаемая
Прожорливость (количество особей паутиного клеща, съеденных 1 самкой фитосейулюса за 1 сут), не менее	20	18,9±2,8	22,2 ± 0,3
Плодовитость (количество яиц, отложенных 1 самкой за 1 сут), шт.	2–4	2,4±0,1	2,2 ± 0,1

На основании полученных экспериментальных данных была установлена возможность замены почвы на неорганические субстраты в качестве эффективного элемента технологии наработки хищного клеща фитосейулюса. Преимуществом предлагаемой технологии является получение растений с большой листовой массой, устойчивых к полеганию, более выносливых к повреждениям фитофагом, что позволяет накопить максимальное количество вредителя, а в дальнейшем и его акарифага.



В неорганических субстратах, по сравнению с почвой, в процессе их длительной эксплуатации существенно меньше накапливалось фитопатогенных организмов, кроме того, в наших экспериментах на протяжении 5 циклов выращивания фасоли почвенных вредителей в этих вариантах не обнаруживали. Такие положительные свойства вермикулита, как его биологическая устойчивость к разложению и гниению, высокий коэффициент водопоглощения, хорошая воздухопроницаемость, способствовали созданию оптимальных условий для роста и развития корневой системы фасоли, позволили сократить количество поливов, что в свою очередь привело к снижению трудоемкости проводимых операций по уходу за растениями на всех этапах технологии разведения фитосейюлюса.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Неорганические субстраты положительно влияют на всхожесть, площадь листовой поверхности и высоту стеблей фасоли. Оптимальные параметры роста и развития растений были получены при использовании вермикулита и его смеси с керамзитом (в соотношении 1:1).

2. В неорганических субстратах в процессе их длительной эксплуатации колониеобразующих единиц фитопатогенных грибов рода *Fusarium* было в 3,3–3,8 раза меньше по сравнению с почвой, в связи с чем отмечали улучшение фитосанитарного состояния растений, предназначенных для культивирования растительного и хищного клещей.

3. Биотический потенциал хищного клеща фитосейюлюса, получаемого на растениях, выращенных на неорганических субстратах, а также основные показатели его качества – плодовитость и прожорливость – соответствовали требованиям технологического регламента.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 2016 г.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белякова Н.А., Павлюшин В.А. Концепция развития биологической защиты растений // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всерос. съезда по защите растений. – СПб., 2013. – Т. II. – С. 7–10.
2. Долженко Т.В. Критерии формирования биологизированного ассортимента средств защиты растений от вредителей // Биологическая защита растений: успехи, проблемы, перспективы: информ. бюл. ВПРС МОББ. – СПб., 2017. – № 52. – С. 111–115.
3. Фундаментальные исследования в области сельскохозяйственной энтомологии в решении проблем фитосанитарной оптимизации агроэкосистем/ В.А. Павлюшин, Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко [и др.] // Материалы XV съезда Рус. энтомол. о-ва. – Новосибирск: Гармонд, 2017. – С. 379–380.
4. Красавина Л.П. Проблемы массового разведения энтомофагов в тепличных комбинатах России // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всерос. съезда по защите растений. – СПб., 2013. – С. 68–70.
5. Белякова Н.А. Особенности современных технологий массового разведения энтомофагов // Защита и карантин растений. – 2008. – № 10. – С. 18–20.
6. Ахатов А.К. Практическое пособие по идентификации клещей и насекомых в овощных теплицах. – М.: Т-во науч. изд. «КМК», 2016. – 96 с.
7. Использование и замена агентов биологической защиты продуктов питания и сельскохозяйственных культур: докл. МОБЗР [Электрон. ресурс.]. – Режим доступа: [http://www.iobc-global.org/download/Executive\\_Summary\\_FAO\\_report\\_2009\\_Russian.pdf](http://www.iobc-global.org/download/Executive_Summary_FAO_report_2009_Russian.pdf).
8. Ахатов А.К., Ижевский С.С. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). – М.: Т-во науч. изд. «КМК», 2004. – 307 с.
9. Борисов Б.А. Знание демографических процессов развития вредителей – основа высокоэффективного управления их численностью // Гавриш. – 2010. – № 2. – С. 13–24.
10. Мониторинг резистентности к инсектоакарицидам паутиных клещей сем. Tetranychidae в защищенном грунте РФ и возможные пути ее преодоления / Ю.А. Мешков, И.Н. Яковлева, Н.Н. Салобукина [и др.] // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всерос. съезда по защите растений. – СПб., 2013. – С. 36–41.

11. Коваленков В. Г., Тюрина Н. М. Резистентность в популяциях вредных насекомых и клещей к инсектоакарицидам и возможность ее реверсии // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы междунар науч.-практ. конф. – Краснодар, 2016. – С. 73–79.
12. Попов С. Я. Итоги и направления развития сельскохозяйственной акарологии в России // Агро XXI. – 2010. – № 10–12. – С. 3–6.
13. Андреева И. В., Цветкова В. П., Зенкова А. А. Перспективы использования энтомоакарифагов для биологического контроля фитофагов в условиях Сибирского региона // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч. – практ. конф./ Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. – С. 3–6.
14. Белякова Н. А. Производство энтомофагов для тепличного растениеводства // Защита и карантин растений. – 2013. – № 5. – С. 9–12.
15. Зенкова А. А. Роль сорта в получении *Phytoseiulus persimilis* в системе триотрофа // Молодежь и наука XXI века: материалы Междунар. науч. конф. – Ульяновск: УлГАУ, 2017. – Т. 1. – С. 26–30.
16. Зенкова А. А., Герне Д. Ю., Хаустова Е. М. Использование светодиодного освещения в биотехнологии получения акарифага фитосейулюса // Новейшее направление развития аграрной науки в работах молодых ученых: сб. материалов VI Междунар. науч. конф. – Новосибирск, 2017. – С. 30–34.
17. Дьяконова Р. Н., Гревцева В. Д. Малообъемная технология выращивания огурца в тепличных условиях // Наука и техника в Якутии. – 2012. – № 2 (23). – С. 92–95.
18. Сафонова Е. В. Виды субстратов для овощей в защищенном грунте // Инновационная наука. – 2015. – № 7. – С. 38–40.
19. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов [и др.]. – Барнаул, 2017. – 210 с.

## REFERENCES

1. Belyakova N. A., Pavlyushin V. A. Kontseptsiya razvitiya biologicheskoy zashchityi rasteniy // Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: materialy III Vseros. s'ezda po zashchite rasteniy. – SPb, 2013. – Т. II. – С. 7–10.
2. Dolzhenko T. V. Kriterii formirovaniya biologizirovannogo assortimenta sredstv zashchityi rasteniy ot vrediteley // Biologicheskaya zashchita rasteniy: uspehi, problemyi, perspektivy: inform. byul. VPRS MOBB. – SPb., 2017. – N52. – С. 111–115.
3. Fundamentalnyie issledovaniya v oblasti selskohozyaystvennoy entomologii v reshenii problem fitosanitarnoy optimizatsii agroekosistem/ V. A. Pavlyushin, N. A. Vilkova, G. I. Suhoruchenko i dr. // Materialy XV S'ezda Rus. entomol. o-va. – Novosibirsk: Garomond, 2017. – С. 379–380.
4. Krasavina L. P. Problemyi massovogo razvedeniya entomofagov v teplichnykh kombinatah Rossii // Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: Materialy III Vseros. s'ezda po zashchite rasteniy. – SPb. 2013. – С. 68–70.
5. Belyakova N. A. Osobennosti sovremennykh tekhnologiy massovogo razvedeniya entomofagov // Zashchita i karantin rasteniy. – 2008. – N 10. – С. 18–20.
6. Ahatov A. K. Prakticheskoe posobie po identifikatsii kleshchey i nasekomykh v ovoschnykh teplitsakh. – M.: T-vo nauch. izd. «KMK», 2016. – 96 s.
7. Ispolzovanie i zamena agentov biologicheskoy zashchityi produktov pitaniya i selskohozyaystvennykh kultur: – dokl. MOBZR [elektron. resurs.]. – Rezhim dostupa: [http://www.iobc-global.org/download/Executive\\_Summary\\_FAO\\_report\\_2009\\_Russian.pdf](http://www.iobc-global.org/download/Executive_Summary_FAO_report_2009_Russian.pdf).
8. Ahatov A. K., Izhevskiy S. S. Zashchita teplichnykh i oranzhereynykh rasteniy ot vrediteley (morfologiya, obraz zhizni, vredonosnost, borba). – M.: T-vo nauch. izd. «KMK», 2004. – 307 s.
9. Borisov B. A. Znanie demograficheskikh protsessov razvitiya vrediteley – osnova vyisokoeffektivnogo upravleniya ih chislennostyu // Gavrish. – 2010. – N2. – С. 13–24.
10. Monitoring rezistentnosti k insektoakaritsidam pautinnykh kleshchey sem. Tetranychidae v zaschishennom grunte RF i vozmozhnyie puti ee preodoleniya / Yu. A. Meshkov, I. N. Yakovleva, N. N. Salobukina i dr. // Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: materialy III Vseros. s'ezda po zashchite rasteniy. – SPb, 2013. – С. 36–41.

11. Kovalenkov V.G., Tyurina N.M. Rezistentnost v populyatsiyah vrednykh nasekomykh i kleschey k insektoakaritsidam i vozmozhnost ee reversii // Biologicheskaya zashchita rasteniy – osnova stabilizatsii agroekosistem: materialy mezhdunar nauch. – prakt. konf. – Krasnodar, 2016. – S. 73–79.
12. Popov S. Ya. Itogi i napravleniya razvitiya sel'skokhozyaystvennoy akarologii v Rossii // Agro XXI.
13. Andreeva I.V., Tsvetkova V.P., Zenkova A.A. Perspektivy ispol'zovaniya entomoakarifagov dlya biologicheskogo kontrolya fitofagov v usloviyakh Sibirskogo regiona // Aktual'ne problemy agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik tr. nauch. – prakt. konf. – Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk: ITs «Zolotoy kolos», 2016. – S. 3–6.
14. Belyakova N.A. Proizvodstvo entomofagov dlya teplichnogo rastenievodstva // Zashchita i karantin rasteniy. – 2013. – № 5. – S. 9–12.
15. Zenkova A. A. Rol» sorta v poluchenii Phytoseiulus persimilis v sisteme triotrofa // Molodezh» i nauka XXI veka: Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. – Ul'yanovsk: UIGAU, 2017. – T 1. – S. 26–30.
16. Zenkova A.A., Gerne D. Yu., Khaustova E.M. Ispol'zovanie svetodiodnogo osveshcheniya v biotekhnologii polucheniya akarifaga fitoseyulyusa // Noveyshee napravlenie razvitiya agrarnoy nauki v rabotakh molodykh uchenykh: sbornik materialov VI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Novosibirsk, 2017. – S. 30–34.
17. D'yakonova R.N., Grevtseva V.D. Maloob'emnaya tekhnologiya vyrashchivaniya ogurtsa v teplichnykh usloviyakh // Nauka i tekhnika v Yakutii. – 2012. – № 2 (23). – S.92–95.
18. Safonova E.V. Vidy substratov dlya ovoshchey v zashchishchennom grunte // Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Innovatsionnaya nauka». – 2015. – № 7. – S.38–40.
19. Chulkina V.A., Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. i dr. Fitosanitarnaya diagnostika agroekosistem. – Barnaul. – 2017. – 210 s.

УДК 619 (075.32)

## АНАЛИЗ НОВЫХ ДОКУМЕНТОВ: КОМПАРТМЕНТАЛИЗАЦИЯ

<sup>1</sup>Л.Я.Юшкова, доктор ветеринарных наук, профессор

<sup>1</sup>Н.А. Донченко, доктор ветеринарных наук

<sup>1</sup>А.С. Донченко, доктор ветеринарных наук, академик РАН

<sup>2</sup>Н.Л. Шихалева, кандидат юридических наук

<sup>1</sup>Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

<sup>2</sup>Администрации Октябрьского района г. Новосибирска

E-mail: iushkova.l@yandex.ru

**Ключевые слова:** ветеринария, компартиментализация.

Реферат: *Проведен анализ новых документов, касающихся ветеринарного надзора – компартиментализации и статуса предприятий.*

## ANALYSIS OF NEW DOCUMENTS: KOMPARTMENTALIZATION

Yushkova L. Ya, doctor of veterinary sciences, professor

Donchenko H.A, doctor of veterinary sciences

Donchenko A.C., doctor of veterinary sciences, academician RAS

<sup>2</sup>Shikhaleva H.L., candidate of Law Sciences

<sup>1</sup> Siberian federal scientific center of agrobiotechnologies of RAS

<sup>2</sup> Of the Deputy head of administration of Oktyabrsky district, Novosibirsk

**Key words:** veterinary medicine, kompartmentalization.

Abstract. *New documents kasayushchy veterinary supervision – a kompartmentalization and the status of the enterprises.*

На федеральном портале проектов нормативных актов появилось семь новых документов, которые касаются ветеринарного надзора – компартиментализации и статуса предприятий. Компартимент – это зоосанитарный статус предприятия. Оцениваться будут все хозяйства по производству мяса и молока, предприятия по убою, переработке, хранению продукции молока. Всего будет 4 вида компартиментов.

По результатам компартиментализации хозяйство может быть отнесено к одному из уровней:

компартимент I – незащищенные от угроз хозяйства;

компартимент II – хозяйства низкого уровня защиты;

компартимент III – хозяйства среднего уровня защиты;

компартимент IV – хозяйства высокого уровня защиты.

Система компартиментов применяется для целей обеспечения благоприятного эпизоотического статуса хозяйств различного типа и предотвращения распространения заразных болезней животных на территории Российской Федерации.

Компартимент I – это незащищенные от угроз производства. До прохождения обследования или в случае отказа от него все хозяйства относятся к этому компартименту.

Компартимент II – хозяйства низкого уровня защиты. К нему относятся огороженные производства, куда запрещен въезд посторонним. На корм не применяются пищевые отходы, а для выгула должны использоваться специальные пастбища. Выгул свиней не допускается. В такие хозяйства не завозятся и в течение 3 месяцев до инспекции не завозился из компартимента I крупный или мелкий рогатый скот и свиньи, их молоко, генетический материал.

Компартимент III – это предприятия среднего уровня защиты. Все предыдущие правила относятся к этому компартименту, плюс технологически производство не должно быть связано с предыдущими двумя компартиментами в течение минимум 3 месяцев и такие хозяйства находятся минимум в 500 м от них.



Работники этого предприятия не контактируют с предприятиями компартментов I и II и дикими животными.

Такое производство надёжно защищено от проникновения диких животных и имеет штат ветеринарных специалистов. Все животные не менее одного раз в год подвергаются тестированию на туберкулёз, бруцеллёз, энзоотический лейкоз и не было следующих заразных болезней животных: ящура, энзоотического лейкоза – в течение 12 месяцев; губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота – в течение последних 7 лет; контагиозной плевропневмонии, везикулярного стоматита, блютанга – в течение последних 24 месяцев; заразного узелкового дерматита – в течение последних 3 лет; бруцеллёза, туберкулёза – в течение последних 6 месяцев.

Компартмент IV – это хозяйства высокого уровня защиты. Все описанные выше требования соблюдаются, плюс работники принимают душ перед работой и ходят по производству в спецодежде, рабочая одежда подвергается ежедневной обработке. Предприятия от других компартментов находятся на расстоянии не менее 2 км. Выгул животных запрещается, все корма проходят строгий учёт. Корма поставляются транспортом, который не работает с предыдущими компартментами.

Компартментализация необходима для обеспечения благополучной эпизоотической обстановки и предупреждения заболеваний животных.

Отнесение хозяйства к компартментам II–IV осуществляется по результатам посещения хозяйства, проводимого по заявлению хозяйства, оформленному по прилагаемому образцу.

Главному государственному  
ветеринарному инспектору  
субъекта Российской Федерации

Дата:

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу провести обследование \_\_\_\_\_ (наименование юридического (физического) лица), осуществляющего деятельность по \_\_\_\_\_ (содержанию и разведению \_\_\_\_\_, убою \_\_\_\_\_, переработке продукции птицеводства, хранению продукции птицеводства) на предмет отнесения к компартменту \_\_\_\_\_.

Полное наименование юридического лица (для физического лица – фамилия, имя, отчество): \_\_\_\_\_

Юридический адрес (если имеется): \_\_\_\_\_

Фактический адрес места нахождения: \_\_\_\_\_

Виды осуществляемой деятельности: \_\_\_\_\_

С критериями компартментализации ознакомлен.

Собственная проверка хозяйства на соответствие критериям для отнесения к указанному компартменту проведена с положительным результатом.

Субъект	Район	Хозяйство	Юридический адрес	Фактический адрес	Виды деятельности*				Компартмент	Дата проведения обследования
					содержание и разведение	убой	переработка	хранение		

\* В ячейки вносятся отметки «Да» или «Нет». Хозяйство может осуществлять несколько видов деятельности.

Хозяйства, не подавшие заявление, или ожидающие процедуры компартментализации, относятся к компартменту I.

В срок не более 10 рабочих дней формируется перечень физических и юридических лиц, осуществляющих деятельность по содержанию и разведению, переработке и хранению продукции, расположенных на территории соответствующего субъекта Российской Федерации (перечень), который направляется Главному государственному ветеринарному инспектору Российской Федерации, в Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору и публикуется в информационно-телекоммуникационных сетях общего пользования (включая сеть Интернет).

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору в течение 7 рабочих дней со дня получения перечня хозяйств формирует сводный перечень хозяйств Российской Федерации и размещает его на своём официальном интернет-сайте.

О начале компартиментализации хозяйства, включённые в перечень хозяйств, извещаются в письменной форме не позднее чем за 1 рабочий день до их посещения.

В соответствии со ст. 9 Закона Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979—1 «О ветеринарии» [1] (и рядом других документов) хозяйства посещаются в целях проведения противоэпизоотических и других ветеринарных мероприятий. При поступлении заявления организуется посещение хозяйства. С целью отнесения хозяйства к компартменту IV посещение проводится с участием территориального органа Россельхознадзора по существующему субъекту Российской Федерации.

По результатам посещения хозяйства составляется справка, в которой содержится информация о соответствии хозяйства критериям компартиментализации.

В справку включается следующая информация о хозяйстве [2]:

- наименование (для физического лица – фамилия, имя, отчество);
- адрес места нахождения;
- виды осуществляемой деятельности;
- время проведения посещения.
- оценка соответствия хозяйства критериям компартиментализации (по каждому критерию).

В случае признания хозяйства соответствующим критериям, предъявляемым к компартменту IV, справка в течение двух рабочих дней согласовывается с руководителем территориального органа Россельхознадзора.

Информация о результатах компартиментализации на территории субъекта Российской Федерации направляется Главному государственному ветеринарному инспектору Российской Федерации и в Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору в течение недели после подписания справки для внесения изменений в Сводный перечень.

Президент Международного птицеводческого совета Х. Самнер в своём интернет-письме к птицеводческим птицефабрикам пишет: «Угроза гриппа птиц снова растёт, и все мы, участники международной птицеводческой отрасли, должны поддерживать высочайшую бдительность и защиту от вируса, проникающего в наши стада. Необходимо, чтобы меры, предпринимаемые национальными властями, были целесообразными и адекватно обеспечивались ресурсами... Разбивание на зоны (компартиментализация) также предлагается в качестве механизма безопасной непрерывной торговли, а строгие планы уже внедряются некоторыми птицеводческими компаниями и их национальными властями. Региональный подход, который привязан к локальным административным территориям (таким как округа, провинции или аналогичные географические зоны) внутри страны, признаётся большинством импортирующих стран как обеспечивающий необходимую защиту... Концепция разбиения на зоны должна получить более широкое признание, а стандарты должны разрабатываться экспортирующими и импортирующими странами совместно» [3].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979—1 «О ветеринарии». – М., 1993.
2. *Новости* молочного рынка [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://milknews.ru/novosti-moloko10208.html>.
3. *Портал* промышленного птицеводства [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://chickeninfo.ru>.

## REFERENCES

1. *Zakon* Rossiyskoy Federatsii ot 14.05.1993 N 4979—1 «O veterinarii». – M., 1993.
2. *Novosti* molochnogo ryinka. [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://milknews.ru/novosti-moloko10208.html>.
3. *Portal* promyshlennogo ptitsevodstva [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://chickeninfo.ru>.



## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ

## QUALITY CONTROL AND PRODUCTION SAFETY

УДК 619:616.98:98579.873.21Т

### ПОРАЖЕННОСТЬ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ И ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ СВИНЕЙ, РЕАГИРУЮЩИХ НА ТУБЕРКУЛИН

**Д. В. Волков**, младший научный сотрудник  
**Ю. И. Смолянинов**, доктор ветеринарных наук, профессор  
**К. В. Авдеенко**, кандидат ветеринарных наук

*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН*  
E-mail: uismol@yandex.ru

**Ключевые слова:** свиньи, пораженность, лимфатические узлы, атипичные микобактерии, паренхиматозные органы, туберкулёзоподобные изменения, микобактериозы.

*Реферат. Представлены результаты послеубойной диагностики туберкулеза и микобактериозов свиней в хозяйствах Новосибирской области, показавших уровень поражённости туш реагирующих на туберкулин свиней в пределах 8,9%. Поражения преимущественно локализуются в лимфатических узлах головы и кишечника, что свидетельствует об алиментарном пути заражения. Чаще поражаются хряки и свиноматки.*

### AFFECTED LYMPH NODES AND PARENCHYMAL ORGANS OF PIGS REACTING TO TUBERCULIN

**D. V. Volkov**, Junior researcher  
**Yu. I. Smolyaninov**, doctor of veterinary Sciences, Professor  
**K. V. Avdeenko**, candidate of veterinary Sciences

*Institute of experimental veterinary science of Siberia and the Far East SFNCE wounds*

**Key words:** pigs, lesions, lymph nodes, atypical mycobacteria, parenchymatous organs, tuberculosis-like changes, mycobacterioses.

*Abstract. Lesions of lymph nodes and parenchymatous rgans in carcassess of pigs reacted positively to tuberculin test in novosibirsk region. Results are given from after-slaughter diagnosis of tuberculosis and mycobacterioses in pigs reared at farms of Novosibirsk Region, indicated that the affection level of carcasses of pigs reacted positively to tuberculin test is 8.9 percent. Lesions are mainly localized in lymph nodes of the head and the intestine that is significative of an alimentary infection. Boars and sows are affected more often.*

Известно, что свиньи восприимчивы к заражению всеми видами возбудителей туберкулеза. Одним из основных методов диагностики туберкулеза свиней является патолого-анатомический, основанный

на обнаружении характерных для туберкулеза изменений во внутренних паренхиматозных органах и лимфатических узлах [1, 2].

Вместе с тем, по данным научной литературы, туберкулёзоподобные изменения у свиней, кроме патогенных *M. bovis* и *M. tuberculosis*, вызывают некоторые виды атипичных микобактерий или их ассоциации, преимущественно микобактерии комплекса *avium – intracellulare*, широко распространенные во внешней среде. Эти поражения во внутренних органах и лимфатических узлах в виде казеозного лимфаденита патоморфологически почти не отличимы от изменений, вызываемых патогенными микобактериями бычьего и человеческого видов, что искажает истинную эпизоотическую ситуацию по туберкулезу свиней.

Проблема микобактериозов в эпизоотологии туберкулеза животных, в том числе в свиноводстве, актуальна во всем мире, о чем свидетельствуют многочисленные данные научной литературы [3–10].

Цель исследований – изучение распространения микобактериозов в хозяйствах Новосибирской области и локализации туберкулёзоподобных поражений во внутренних органах и лимфатических узлах реагирующих на туберкулины свиней.

Объектом исследования явились реагирующие на ППД-туберкулин для млекопитающих и ППД-туберкулин для птиц свиньи различных половозрастных групп благополучных по туберкулезу хозяйств различных форм собственности Новосибирской области.

Для решения задачи проведена ветеринарно-санитарная экспертиза и патолого-анатомическое исследование внутренних паренхиматозных органов и лимфатических узлов свиней в условиях мясоперерабатывающих предприятий (АО «Новосибирский мясокомбинат», АО «Карасукский мясокомбинат», убойный пункт ЗАО Племязавод «Ирмень»). Исследования проводили согласно Наставлению по диагностике туберкулеза животных (2002) и Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (1988).

В общей сложности в условиях мясоперерабатывающих предприятий послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе подвергнуты 5994 туши свиней, реагирующих на ППД-туберкулин для млекопитающих и ППД-туберкулин для птиц.

В результате патолого-анатомических исследований на конвейере мясоперерабатывающих предприятий во внутренних органах и лимфатических узлах туберкулёзоподобные изменения выявлены у 527 из 5949 осмотренных туш реагирующих на туберкулины свиней, что составляет 8,9 % (табл. 1).

Таблица 1

**Выявляемость туберкулёзоподобных изменений у туш реагирующих на туберкулины свиней хозяйств Новосибирской области**

Мясоперерабатывающее предприятие	Исследовано туш	Выявлено с туберкулёзоподобными изменениями	
		туш	%
АО «Новосибирский мясокомбинат»	4081	290	7,1
АО «Карасукский мясокомбинат»	1255	149	11,9
Убойный пункт ЗАО Племязавод «Ирмень»	613	88	14,4
<b>В с е г о</b>	<b>5949</b>	<b>527</b>	<b>8,9</b>

Для сравнительного анализа провели послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш не реагирующих на туберкулин свиней, убитых на мясоперерабатывающих предприятиях в плановом порядке. Исследованы в основном откормочные свиньи в возрасте 8–10 мес и старше в количестве 2387 голов.

Туберкулёзоподобные изменения в лимфатических узлах и паренхиматозных органах у не реагирующих на туберкулины свиней обнаружены нами у 39 туш, что составляет 1,6 %. Полученные результаты подтверждают диагностическую эффективность туберкулиновой пробы в прижизненной диагностике туберкулеза и микобактериозов у свиней.

При анализе частоты поражений туш различных половозрастных групп свиней наиболее высокий показатель установлен среди племенных хряков, который составил 16 % (табл. 2). Высокой также оказалась частота поражений лимфатических узлов и внутренних органов свиноматок – 13,1 %. Туберкулёзоподобные изменения реже встречали у туш откормочного (8,3 %) и ремонтного поголовья (7,6 %).



Таблица 2

**Частота туберкулёзоподобных поражений туш реагирующих на туберкулин свиней  
различных половозрастных групп**

Половозрастная группа	Исследовано туш	Выявлено с поражениями	
		туш	%
Хряки племенные	25	4	16,0
Свиноматки	1455	191	13,1
Ремонтный молодняк	1912	145	7,6
Откормочное поголовье	2557	187	8,3
В с е г о	5949	527	8,9

Локализацию туберкулёзоподобных поражений изучали патоморфологическим исследованием лимфатических узлов головы (околоушные, подчелюстные, заглоточные, шейные), грудной и брюшной полостей (средостенные, бронхиальные, портальные, брыжеечные), а также паренхиматозных органов (легкие, печень, селезенка, почки).

Установлено, что наиболее часто туберкулёзоподобные изменения у реагирующих на туберкулин свиней локализуются в лимфатических узлах грудной и брюшной полостей, на долю которых приходится 47,8% всех поражений. При этом чаще эти изменения регистрировали в брыжеечных лимфатических узлах – у 32,8% туш свиней (табл. 3).

Высокая частота поражений выявлена также в лимфатических узлах головы (околоушные, подчелюстные, заглоточные) – 34%, среди которых наиболее часто были поражены подчелюстные (19,7%). Сравнительно невысокая частота поражений отмечена в портальных (печеночных) лимфатических узлах, не превышающая 0,9%.

Таблица 3

**Локализация туберкулёзоподобных поражений у туш свиней, реагирующих на туберкулины, в хозяйствах  
Новосибирской области**

Локализация поражений	Выявлено туш с поражениями	Пораженность, %
<i>Лимфатические узлы головы</i>		
Околоушные	30	5,7
Подчелюстные	104	19,7
Заглоточные	45	8,5
В с е г о	179	34,0
<i>Лимфатические узлы грудной и брюшной полостей</i>		
Бронхиальные	46	8,7
Средостенные	28	5,3
Портальные	5	0,9
Брыжеечные	172	32,8
В с е г о	251	47,8
<i>Паренхиматозные органы</i>		
Легкие	23	4,4
Печень	68	12,9
Селезенка	3	0,6
Почки	3	0,6
В с е г о	97	18,4
ИТОГО	527	100,0

В целом туберкулёзоподобные изменения в паренхиматозных органах находили у 18,4% туш свиней, реагирующих на внутрикожное введение ППД-туберкулинов для свиней и для птиц. При этом видимые поражения в печени регистрировали у 12,9% туш, в легких – у 4,4%. Единичные поражения диагностировали также в селезенке и почках – в среднем у 0,6% туш свиней.

У части туш свиней регистрировали единичные поражения в одном-двух лимфатических узлах. В ряде случаев (19,6%) находили одновременные множественные поражения нескольких групп лимфа-

тических узлов – головы, грудной, брюшной полостей и паренхиматозных органов, что свидетельствовало о генерализации инфекционного процесса. Как правило, множественные поражения проявлялись на фоне изменений в лимфатических узлах головы и брыжейки.

Поражённые лимфатические узлы в большинстве случаев были увеличены в объеме, плотной консистенции на ощупь, бугристые. Единичные или множественные серовато-белые узелки хорошо просматривались под серозной оболочкой.

При морфологическом исследовании в лимфатических узлах обнаруживали серовато-белые узелковые поражения размером от макового зерна до горошины округлой формы. Отдельные узелковые поражения достигали 7 мм в диаметре. На разрезе обнаруживали пастообразное содержимое белого или желтовато-зеленого цвета с примесью гноя. Иногда в центре инкапсулированного лимфатического узла находили полностью или частично обызвествлённые творожистые массы.

Отдельно расположенные узелковые поражения имели округлую форму. Иногда наблюдали поражения в виде массивных конгломератов разнообразной формы. В большинстве случаев в центре поражений находили казеозные массы, которые легко вылушались из толстостенной капсулы очага, а на месте узелка оставалось небольшое гладкостенное углубление, окруженное соединительнотканной капсулой. Узелки располагались как по всей поверхности разреза лимфатического узла, так и непосредственно под капсулой. Патологические изменения узелкового и диффузного характера чаще локализовались в брыжеечных и подчелюстных лимфатических узлах.

Таким образом, в благополучных по туберкулезу свиноводческих хозяйствах Новосибирской области туберкулёзоподобные поражения выявляются у 8,9% туш свиней, реагирующих на ППД-туберкулины для млекопитающих и для птиц.

Туберкулёзоподобные поражения у свиней, давших реакцию на внутрикожное введение ППД-туберкулинов, преимущественно локализуются в брыжеечных (32,8%), подчелюстных (19,7%) лимфатических узлах и печени (12,9%). Частота туберкулёзоподобных поражений туш не реагирующих на туберкулины свиней составляет 1,6%.

Чаще туберкулёзоподобные поражения диагностируются у племенных хряков (16%) и основных свиноматок (13,1%), реже у откормочного поголовья свиней (8,3%) и ремонтного молодняка (7,6%).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Наставление по диагностике туберкулеза животных.* – М., 2002. – 63 с.
2. *Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов:* утв. ГУВ МСХ СССР с внесёнными изменениями и дополнениями от 17.07.1988. – М., 1988.
3. *Румачик И.И.* Туберкулезные изменения у свиней и их этиология: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Минск, 1980. – 21 с.
4. *Нечваль И.Т.* Туберкулез свиней: диагностика и меры борьбы // *Ветеринария.* – 1982. – № 6. – С. 31. – 36.
5. *Солонеко А.А.* Туберкулез и туберкулёзоподобные болезни свиней в Белоруссии: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Казань, 1984. – 35 с.
6. *Сахончик П.Е.* Микобактериоз свиней: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Минск, 1988. – 21 с.
7. *Нурмадов К.* Микобактероз свиней в Таджикской ССР: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 1988. – 20 с.
8. *Судаков М.П.* Микобактериозы свиней и некоторые аспекты применения биотеста для дифференциации атипичных микобактерий комплекса *avium-intracellulare*: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Тарту, 1990. – 16 с.
9. *Пакушина Т.А., Околелов В.И.* Спектрофотометрия для диагностики микобактериозов свиней // *Ветеринария с.-х. животных.* – 2009. – № 5. – С. 33–38.
10. *Особенности противотуберкулезных мероприятий при микобактериозах свиней* / А.Х.Найманов, Н.Г.Толстенко, Е.П.Вангели, В.М.Калмыков // *Ветеринария.* – 2016. – № 11. – С. 3–6.

## REFERENCES

1. *Nastavlenie po diagnostike tuberkuleza zhivotnyih.* – M., 2002. – 63 s.
2. *Pravila veterinarnogo osmotra uboynyih zhivotnyih i veterinarno-sanitarnoy ekspertizy myasa i myasnyih produktov:* utv. GUV MSH SSSR s vnesYonnyimi izmeneniyami i dopolneniyami ot 17.07.1988. – M., 1988.
3. *Rumachik I. I.* Tuberkuleznyie izmeneniya u sviney i ih etiologiya: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Minsk, 1980. – 21 s.
4. *Nechval I. T.* Tuberkulez sviney: diagnostika i meryi borbyi // *Veterinariya.* – 1982. – № 6. – S. 31. –36.
5. *Soloneko A. A.* Tuberkulez i tuberkulYozopodobnyie bolezni sviney v Belorussii: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – Kazan, 1984. – 35 s.
6. *Sahonchik P. E.* Mikobakterioz sviney: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Minsk, 1988. – 21 s.
7. *Nurmadov K.* Mikobakteroz sviney v Tadzhikskoy SSR: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk – Novosibirsk, 1988. – 20 s.
8. *Sudakov M. P.* Mikobakteriozyi sviney i nekotoryie aspektyi primeneniya biotesta dlya differentsiatsii atipichnyih mikobakteriy kompleksa avium-intracellulare: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Tartu, 1990. – 16 s.
9. *Pakusina T. A., Okolelov V. I.* Spektrofotometriya dlya diagnostiki mikobakteriozov sviney // *Veterinariya s.-h. zhivotnyih.* – 2009. – № 5. – S. 33–38.
10. *Osobennosti protivotuberkuleznyih meropriyatiy pri mikobakteriozah sviney* / A.H. Naymanov, N. G. Tolstenko, E. P. Vangeli, V. M. Kalmyikov // *Veterinariya.* – 2016. – № 11. – S. 3–6.

УДК 636.52/.58

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ТОРГОВОЙ МАРКИ «ЗДОРОВАЯ ФЕРМА»

<sup>1</sup>Н.Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

<sup>2</sup>Е.А. Бурмистров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>2</sup>О.М. Бурмистрова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup>Южно-Уральский государственный университет национальный исследовательский университет

<sup>2</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет

E-mail: n.naumova@inbox.ru;

**Ключевые слова:** натуральные полуфабрикаты, цыплята-бройлеры, грудки, качество, безопасность.

Реферат. Проведена комплексная оценка качества полуфабрикатов из мяса птицы торговой марки «Здоровая ферма» (ЗАО «Уралбройлер», Челябинская область, Аргаяшский район, п. Ишалино) в охлажденном и замороженном состояниях. Установлено, что упаковка охлажденных полуфабрикатов представляла собой запаянную подложку с SES-пленкой, замороженные были на подложке, обтянутой стрейч-пленкой. Маркировка исследуемых натуральных полуфабрикатов была полной и соответствовала требованиям ГОСТ 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011. Образцы полуфабрикатов соответствовали требованиям ГОСТ 31936–2012 по органолептическим показателям, содержанию белка, жира, температуре в толще мяса. Содержание антибиотиков, пестицидов, токсичных элементов не превышало допустимых уровней ТР ТС 021/2011, СанПиН 2.3.2.1078–01 и было одинаковым как в охлажденных, так и в замороженных полуфабрикатах. Бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы и *Listeria monocytogenes* в допустимых количествах продуктов обнаружены не были. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в образцах было на 1–2 порядка ниже допустимого уровня. Однако количество МАФАнМ в замороженных грудках было в 2 раза меньше, чем в охлажденных пробах. Определено, что качество грудок, обусловленное глубиной низкотемпературной обработки, влияет только на микробиологическую стабильность продукции.

## COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SEMI-FINISHED MEAT FROM POULTRY MEAT OF THE TRADE MARK «HEALTHY FARM»

<sup>1</sup>Natalia Naumova, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor,

<sup>2</sup>Eugene Burmistrov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

<sup>2</sup>Olga Burmistrova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

<sup>1</sup>South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

<sup>2</sup>South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

**Key words:** natural semi-finished products, chicken-broilers, breasts, quality, safety.

Abstract. Modern technology of poultry meat processing allows creating attractive products that are in constant demand among consumers. However, periodically revealed qualitative and information falsifications of these products, as well as violations of the sanitary and epidemiological regime and the technology of its production create conditions that prevent the use of products for their intended purpose. The aim of the research was a comprehensive assessment of the quality of semi-finished products from poultry meat of the trade mark «Healthy Farm» (producer: Uralbroiler, Chelyabinsk Region, Argayash District, Ishalino Village). As subjects of research, the breasts was used in the cooled and frozen state. It was found that the packaging of refrigerated semi-finished products was a sealed substrate with an SES film, the frozen ones were on a substrate covered with a stretch film. The labeling of the natural semi-finished products examined was complete and complied with the requirements of the state standard 51074–2003 and the Technical Regulations of the



*Customs Union 022/2011, 005/2011. Samples of semi-finished products corresponded to the requirements of state standard 31936–2012 for organoleptic indicators, protein content, fat, temperature in the muscle thickness. The content of antibiotics, pesticides, toxic elements did not exceed the permissible levels of the Technical Regulations of the Customs Union 021/2011 and Sanitary Rules and Norms 2.3.2.1078–01, was the same, both in refrigerated and frozen semi-finished products. Bacteria of the group of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* were not detected in acceptable amounts of products. The number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms in the breasts was 1–2 orders of magnitude lower than the permissible level. However, the amount of mesophilic microflora in the frozen breasts was 2 times less than in the cooled samples. It is determined that the quality of the breasts, conditioned by the depth of the low-temperature treatment, affects only the microbiological stability of the products.*

Современная технология переработки, заморозки и упаковки мяса птицы позволяет создать привлекательные продукты, пользующиеся постоянным спросом у потребителей. Однако периодически выявляемое несоответствие информации производителя нормативным данным по содержанию белка и жира в мясной продукции свидетельствует о ее качественной и информационной фальсификации. В ряде случаев в полуфабрикатах из мяса птицы выделяют бактерии группы кишечных палочек и превышающее норматив содержание дрожжей, что подтверждает нарушение санитарно-эпидемиологического режима, технологии производства со стороны производителей и создает условия для приобретения пищевыми продуктами свойств, опасных для здоровья человека и не позволяющих использовать продукт по его прямому назначению [1–7]. Исходя из вышеизложенного целью исследований стала комплексная оценка качества полуфабрикатов из мяса птицы торговой марки «Здоровая ферма».

В качестве объектов исследований использовали натуральные полуфабрикаты из мяса цыплят-бройлеров – грудки в охлажденном и замороженном состоянии производства ЗАО «Уралбройлер» (Челябинская область, Аргаяшский район, п. Ишалино). Вид упаковки продукции представлен на рисунке.



а

б

Упаковка грудок куриных:

а) охлажденных; б) замороженных

Отбор проб полуфабрикатов проводили в соответствии с ГОСТ 31936–2012. Оценку качества потребительской упаковки и маркировки проводили внешним осмотром на соответствие требованиям ТР ТС 005/2011, ТР ТС 022/2011 и ГОСТ Р 51074–2003. Оценивали качество полуфабрикатов по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ Р 51944–2002, ГОСТ 31470–2012. Температуру определяли в соответствии с ГОСТ Р 51944–2002, массовую долю белка – по ГОСТ 25011–81, массовую долю жира – по ГОСТ 23042–86, массовую долю влаги, выделившейся при размораживании полуфабрикатов, – по ГОСТ 31930–2012. Определение КМАФАнМ проводили по ГОСТ Р 50396.1–2010, содержания БГКП – по ГОСТ Р 52816–2007, бактерий рода *Salmonella* – по ГОСТ 31468–2012, бактерий рода *Listeria* – по ГОСТ Р 51921–2002, токсичных элементов – по ГОСТ 301780–96, антибиотиков – по ГОСТ 31903–2012, пестицидов – по МУ 2142–80.

Несмотря на большое разнообразие видов маркировки, следует выделить критерии, которые вызывают наибольшие дебаты в рамках обсуждения проблем международной торговой системы: добровольные и обязательные экомаркировки, а также маркировки, оценивающие экологическое воздействие готовой продукции, процесса производства или всего жизненного цикла товара. Производители, используя современные методы исполнения маркировки и самостоятельно расставляя информационные приоритеты, подчас забывают о главной её функции – доступности [8].

На первом этапе исследований мы оценивали полноту маркировки охлажденных и замороженных натуральных полуфабрикатов из мяса птицы. Установлено, что упаковка охлажденных полуфабрикатов представляла собой запаянную подложку с SES-пленкой, а замороженные полуфабрикаты были на подложке, обтянутой стрейч-пленкой. Маркировка была нанесена на пленку типографским способом. Результаты оценки полноты информации для потребителей, нанесенной на упаковку, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты оценки полноты маркировки натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Полуфабрикат								
	охлажденный	замороженный							
Обязательные реквизиты маркировки (ГОСТ Р 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011)									
Наименование продукта	Грудка куриная (полуфабрикат натуральный из мяса цыплят-бройлеров)								
Термическое состояние	Охлажденный	Глубоко замороженный							
Наименование и местонахождение изготовителя	ЗАО «Уралбройлер», Челябинская область, Аргаяшский район, п. Ишалино								
Масса нетто, г	566	583							
Товарный знак (при наличии)									
Пищевая ценность на 100 г продукта									
белки	19,0	19,0							
жиры	10,0	10,0							
Энергетическая ценность, ккал/ кДж	166,0/695,0	166,0/695,0							
Условия хранения	(0±2) °С	-18 °С							
Срок годности	5 суток	6 месяцев							
Дата выработки	27.07.2017	27.07.2017							
Обозначение нормативного документа	ГОСТ 31936–2012								
Способ приготовления	Готовить до полной кулинарной готовности								
Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза									
Информация о сертификации	Отсутствует								
Упаковка предназначена для контакта с пищевой продукцией									
Петля Мебиуса									
Дополнительные реквизиты маркировки									
Специальные информационные знаки торговой марки «Здоровая ферма»									

Как видно из приведены данных, образцы охлажденных и замороженных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров торговой марки «Здоровая ферма» отличались температурным режимом хранения и соответственно сроком годности. Пищевая и энергетическая ценность грудки куриной в охлажденном и замороженном виде была одинакова. Масса нетто исследуемых полуфабрикатов находилась в пределах одного числового диапазона.

Продукция была изготовлена по одному нормативному документу – ГОСТ 31936–2012 и промаркирована знаком «Евразийское соответствие». Знак «Упаковка предназначена для контакта с пищевой продукцией» свидетельствует о том, что материал упаковки изготовлен из разрешенных полимеров. Знак «Петля Мебиуса» с цифрой 07 внутри говорит о возможности утилизации использованной упаковки в виде пластика, из которого изготовлены подложка и пленка – поликарбоната и полиамида. Обязательное нанесение пиктограмм этих знаков закреплено в статье 6 и приложении 4 ТР ТС 005/2011.

Кроме обязательных маркировочных данных была представлена дополнительная информация в виде специальных знаков, разработанных именно на предприятии ЗАО «Уралбройлер». Всего в маркировке исследуемых полуфабрикатов использовано 9 информационных знаков (табл. 2).

Таблица 2

**Специальные информационные знаки для продукции торговой марки «Здоровая ферма»**

Информационный знак	Описание на маркировке	Характеристика информационного знака ( <a href="http://zferma.ru/production/quality/">http://zferma.ru/production/quality/</a> )
1	2	3
	Только натуральные корма, без ГМО и антибиотиков	Птицеводы и свиноводы «Здоровой фермы» используют только натуральное сырье для приготовления комбикорма. Рацион животных состоит из пшеницы, кукурузы, ячменя, гороха, соевого шрота, рыбной муки, растительного масла, витаминов В и С. Для приготовления комбикорма никогда не используются ГМО, гормоны роста и антибиотики
	Комплекс 6 витаминов для тонуса и жизненной энергии	Благодаря большой концентрации витаминов и белка наваристый бульон из курочки со «Здоровой фермы» обладает целительными свойствами – восстанавливает силы, способствует укреплению иммунитета и аккумулирует защитные свойства организма
	Инновационная упаковка дольше сохраняет свежесть и полезность мяса	На «Здоровой ферме» внимательно изучают и внедряют все новейшие технологии упаковки, позволяющие сохранить полезные свойства мяса. Являясь лидером и инноватором, мы первые предложили термоусадочную упаковку курицы и запаянную подложку для куриного распила. В прочной, непроницаемой упаковке мясо птицы дольше остается свежим и не теряет полезные свойства. Такая упаковка соответствует правилам ВТО
	Минералы для ежедневного поддержания иммунитета и бодрости	Куриное мясо богато целым комплексом микроэлементов в легкоусвояемой форме: кальцием, магнием, натрием, фосфором. Кальций и магний – залог крепких костей и здоровых сосудов. Продукты с содержанием фосфора улучшают работу головного мозга и дают заряд жизненной энергии для работы и активного отдыха. Курочка со «Здоровой фермы» – источник натрия, полезного для почек и крепких мышц
	Животные выращены в экологически чистых районах	Чистая вода и свежий воздух – неотъемлемое условие для производства экологически чистой и полезной продукции! Птицеводческие и свиноводческие фермы расположены вдали от промышленных объектов, а значит, животные не дышат вредными примесями. Основа любого организма – это вода. На «Здоровой ферме» используется не водопроводная хлорированная вода, а природная вода из собственных артезианских скважин. Животные пьют чистейшую воду, прошедшую дополнительную фильтрацию и ионизацию
	Современное автоматизированное производство	Описание на сайте отсутствует

Окончание табл. 2

1	2	3
	Государственный ветеринарный контроль	Описание на сайте отсутствует
	82 г курицы в день для интеллектуальной активности	Описание на сайте отсутствует
	Герметичная упаковка не пачкает руки и сумку	Описание на сайте отсутствует

Маркировка специально разработанными информационными знаками охлажденных и замороженных грудок, позиционирующими продукцию как экологически чистую, натуральную, безопасную, богатую витаминами и минеральными веществами, в удобной инновационной упаковке, отличий не имела. Однако следует отметить, что не для всех разработанных информационных знаков, нанесенных на упаковку полуфабрикатов, имеется характеристика, размещенная на сайте производителя мясной продукции.

Таким образом, в ходе проведенной экспертизы было установлено, что маркировка исследуемых образцов натуральных полуфабрикатов была полной и соответствовала требованиям ГОСТ 51074–2003, ТР ТС 022/2011 и ТР ТС 005/2011.

На втором этапе исследований проводили органолептическое исследование охлажденных и замороженных полуфабрикатов из мяса птицы. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Результаты органолептического испытания натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров**

Показатель	Норма по ГОСТ 31936–2012	Полуфабрикат	
		Охлажденный	Замороженный
Внешний вид (форма, состояние поверхности)	Определяется анатомическим происхождением, ассортиментом используемых субпродуктов	Грудные мышцы овальной формы с грудной костью, кожей, ребрами, ключицей, лопаткой, без грудных позвонков. Поверхность кожи без пеньков	
Цвет	Свойственный цвету анатомических частей тушек, цвету кускового мяса, цвету субпродуктов	Свойственный грудке, кожа беловато-желтого цвета с розовым оттенком, мясо розовое.	
Запах	Свойственные данному наименованию полуфабриката, с учетом используемых рецептурных компонентов	Свойственный свежему мясу	Свойственный свежему мясу

Установлено что, образцы полуфабрикатов соответствовали требованиям ГОСТ 31936–2012 по всем органолептическим показателям. При проведении органолептической оценки недопустимых дефектов выявлено не было.

На следующем этапе провели физико-химические испытания мясной продукции (табл. 4).

Таблица 4

**Результаты физико-химических испытаний натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров**

Наименование полуфабриката	Массовая доля, %					
	белка			жира		
	норма, не менее		факт.	норма, не более		факт.
	ГОСТ	РЦ		ГОСТ	РЦ	
Грудка охлажденная	8,0	21,0	23,6±1,1	40,0	5,0	3,4±0,3
Грудка замороженная			22,6±1,2			3,4±0,3



Данные табл. 4 свидетельствует о том, что по содержанию белка и жира исследуемые образцы натуральных полуфабрикатов соответствовали нормам ГОСТ 31936–2012 и рецептурным данным. Однако охлажденные и замороженные грудки отличались по содержанию белка на 4,2%. Это можно объяснить двумя факторами. Первый фактор – способ термической обработки: низкие температуры приводят к разрушению некоторых белков. Второй фактор – физиологические особенности разных особей птицы. Жирность грудок в охлажденном и замороженном состоянии была одинакова – 3,4%, что закономерно, ведь липиды не разрушаются при действии низких температур [9].

Кроме установленных государственным стандартом физико-химических показателей, также оценивали соответствие температурного режима хранения охлажденных и замороженных натуральных полуфабрикатов. Согласно ГОСТ 31936–2012, температура в толще продукта охлажденных полуфабрикатов должна находиться в пределах от 0 до 2 °С. Температура в толще глубокомороженных полуфабрикатов должна быть не выше минус 18 °С. Определено, что температура исследуемых образцов замороженных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров соответствовала нормативам.

Также у замороженных грудок определяли массовую долю влаги, выделившейся при размораживании полуфабриката, поскольку потребителю очень важно, чтобы по цене мяса птицы он покупал именно мясо, а не лед. Полученные результаты подтвердили качество продукции – массовая доля влаги была в пределах нормы (3,7% при норме не более 4,0%).

В настоящее время оценка безопасности продуктов питания – важнейшая и обязательная часть любой экспертизы. Показатели безопасности нормируются такими нормативными документами, как ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078–01. Поэтому на следующем этапе исследований оценивали безопасность полуфабрикатов из мяса птицы с токсикологической точки зрения. Результаты испытаний представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Гигиенические требования и результаты оценки безопасности натуральных полуфабрикатов  
из мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Норма согласно ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078–01, не более	Полуфабрикат	
		охлажденный	замороженный
Токсичные элементы, мг/кг			
кадмий	0,05	Менее 0,01	Менее 0,01
мышьяк	0,1	Менее 0,01	Менее 0,01
ртуть	0,03	0,0020±0,0005	0,0020±0,0005
свинец	0,5	0,0100±0,0002	0,0100±0,0002
Антибиотики, мг/кг			
левомицетин	Не допускается	Не обнаружены (менее 0,00001)	Не обнаружены (менее 0,00001)
тетрациклиновая группа	(менее 0,01)	Не обнаружены (менее 0,01)	не обнаружены (менее 0,01)
Пестициды, мг/кг			
ГХЦГ и изомеры	0,1	Менее 0,005	Менее 0,005
ДДТ и его метаболиты	0,1	Менее 0,005	Менее 0,005

Определено, что содержание антибиотиков, пестицидов, токсичных элементов не превышало допустимых уровней ТР ТС 021/2011, СанПиН 2.3.2.1078–01 и было одинаковым как в охлажденных, так и в замороженных полуфабрикатах. Кадмия было обнаружено в 5 раз меньше допустимого нормативными документами уровня, мышьяка – в 10, ртути – в 15, свинца – в 50, пестицидов (гексахлорциклопексана и его изомеров и ДДТ и его метаболитов) – в 20 раз. Антибиотиков (левомицетина и антибиотиков тетрациклиновой группы) в исследуемых образцах обнаружено не было (менее 0,01 мг/кг).

Результаты оценки микробиологической безопасности исследуемых полуфабрикатов представлены в табл. 6.

Данные табл. 6 свидетельствуют о безопасности исследуемых проб натуральных полуфабрикатов из мяса птицы торговой марки «Здоровая ферма» для здоровья человека в микробиологическом отношении. Бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы и *Listeria monocytogenes* в допустимых



количества продуктов обнаружены не были. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в образцах было на 1–2 порядка ниже допустимого уровня. Однако количество МАФАнМ в замороженных грудках было в 2 раз меньше, чем в охлажденных пробах.

Таблица 6

**Результаты микробиологических исследований натуральных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Норма согласно ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078–01, не более	Полуфабрикат	
		охлажденный	охлажденный
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \times 10^5$	$7,3 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$
БГКП в 0,0001 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены
Бактерии рода сальмонелл в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>Listeria monocytogenes</i> в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены

Таким образом, по совокупным данным результатов оценки качества упаковки и маркировки, органолептического, физико-химического и микробиологического исследований было установлено, что охлажденные и замороженные грудки цыплят-бройлеров торговой марки «Здоровая ферма» удовлетворяют требованиям качества и безопасности, регламентированным ГОСТ 51074–2003, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 005/2011, ГОСТ 31936–2012, ТР ТС 021/2011, СанПиН 2.3.2.1078–01 для этого вида пищевой продукции. Качество грудок, обусловленное глубиной низкотемпературной обработки, влияет только на микробиологическую стабильность продукции.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.0011.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асфондьярова И. В., Шевченко В. В. Экспертиза качества полуфабрикатов на основе мяса птицы // Вопросы питания. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 21.
2. Сэмс Р. А. Переработка мяса птицы / под ред. Алана Р. Сэмса; пер. с англ., под науч. ред. В. В. Гущина. – СПб.: Профессия, 2007. – 432 с.
3. Гогоцкий В. А., Гогоцкая В. А., Олесюк С. В. Истоки современных технологий производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 2. – С. 65–67.
4. Стебенева Е. А., Каширина Н. А. Конкурентоспособность мяса птицы, реализуемого в торговой сети г. Воронежа // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та им. императора Петра I. – 2015. – № 2 (45). – С. 40–45.
5. Бухтеева Ю. М., Кузнецов Г. В. Стабилизация показателей качества замороженных полуфабрикатов из мяса птицы // Мясная индустрия. – 2016. – № 7. – С. 38–41.
6. *Acterriophage* application on red meats and poultry effects on salmonella population in final ground products / Y. Yeh, M. Ragnone, A. S. De Mello [et al.] // Meat Science. – 2017. – Vol. 127. – P. 30–34.
7. De Smidt O. The use of PCR-DGGE to determine bacterial fingerprints for poultry and red meat abattoir effluent // Letters in applied microbiology. – 2016. – Vol. 62, N 1. – P. 1–8.
8. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Т. Г. Родина, М. А. Николаева, Л. Г. Елисеева [и др.]. – М.: КолосС, 2013. – 608 с.
9. Шарипова А. Ф., Канарейкина С. Г. Животные и растительные жиры в рубленых полуфабрикатах из мяса птицы // Актуальная биотехнология. – 2015. – № 2 (13). – С. 23–25.

### REFERENCES

1. Asfondyiarova I. V., Shevchenko V. V. Ekspertiza kachestva polufabri-katov na osnove myasa ptitsyi // Voprosyi pitaniya. – 2016. – T. 2, N 2. – S. 21.
2. Sems R. A. Pererabotka myasa ptitsyi / pod red. Alana R. Sems; per. s angl., pod nauch. red. V. V. Guschina. – SPb.: Professiya, 2007. – 432 s.

3. *Gonotskiy V.A., Gonotskaya V.A., Olesyuk S.V.* Istoki sovremennykh tekhnologiy proizvodstva polufabrikatov iz myasa ptitsyi // *Ptitsa i ptitse-produktyi*. – 2016. – N 2. – S. 65–67.
4. *Stebeneva E.A., Kashirina N.A.* Konkurentosposobnost myasa pti-tsyi, realizuemogo v trgovoy seti g. Voronezha // *Vestn. Voronezh. gos. agrar. un-ta im. imperatora Petra I.* – 2015. – N 2 (45). – S. 40–45.
5. *Buhteeva Yu.M., Kuznetsov G. V.* Stabilizatsiya pokazateley kachestva zamorozhennykh polufabrikatov iz myasa ptitsyi // *Myasnaya industriya*. – 2016. – N 7. – S. 38–41.
6. *Acteriophage* application on red meats and poultry effects on salmonella population in final ground products / Y. Yeh, M. Ragnone, A. S. De Mello [et al.] // *Meat Science*. – 2017. – Vol. 127. – P. 30–34.
7. *De Smidt O.* The use of PCR-DGGE to determine bacterial fingerprints for poultry and red meat abattoir effluent // *Letters in applied microbiology*. – 2016. – Vol. 62, N 1. – P. 1–8.
8. *Spravochnik po tovarovedeniyu prodovolstvennykh tovarov* / T.G. Rodina, M.A. Nikolaeva, L. G. Eliseeva [i dr.] – M.: KolosS, 2013. – 608 s.
9. *Sharipova A. F., Kanareykina S. G.* Zhivotnyie i rastitelnyie zhiryi v rublenykh polufabrikatakh iz myasa ptitsyi // *Aktualnaya biotekhnologiya*. – 2015. – N 2 (13). – S. 23–25.

УДК 637.522

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖМЫХА СЕМЕНИ ЧЕРНОГО ТМИНА НА КАЧЕСТВО И МИНЕРАЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ НАТУРАЛЬНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛЕТ

Н.Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

А.А. Лукин, магистрант

В.С. Люлькович, студент

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)  
E-mail: n.naumova@inbox.ru

**Ключевые слова:** рубленые полуфабрикаты, паровые котлеты, жмых семени черного тмина, качество, минеральная ценность, технология производства, безопасность.

Реферат. Жмых семени черного тмина в количестве 1,5 % привнес отдельные вкрапления частиц черно-коричневого цвета в готовый продукт – паровые котлеты из свинины. Опытные пробы соответствовали категории очень хорошее качество. Жмых в количестве 3 % больше изменил цветовую гамму и привнес легкую остроту во вкус котлет, что соответствовало категории хорошее качество. Дозировка жмыха 5 % сформировала травянистый привкус, удовлетворительную консистенцию, суховатость и чрезмерно черный цвет продукта, что снизило качество до уровня ниже среднего. В дальнейших исследованиях испытывалась дозировка 3 %. Установлено, что содержание влаги, белка, жира, поваренной соли находилось на одном уровне как в контроле, так и в опыте. Зольность в опытной пробе была выше, чем в контроле, на 16 %, а количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов через 24 ч хранения имело тенденцию к снижению, тогда как в контроле – увеличилось на 28 %. Из минеральных элементов в опытных котлетах содержалось больше марганца – в 10 раз, кальция – в 3,3, железа – в 2,5, меди – в 1,7, магния – в 1,5, фосфора – на 23 %.

## RESEARCH OF THE EFFECT OF BLACK CUMIN SEED CAKE ON THE QUALITY AND MINERAL VALUE OF STEAMED CUTLETS

Naumova N.L., Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor

Lukin A.A., Master's Degree Student

Lulkovich V.S., undergraduate student

South Ural State University (national research university)

**Key words:** chopped half-finished products, steamed cutlets, black cumin seed cake, quality, mineral value, production technology, safety.

Abstract. The aim of the research was to study the effect of black cumin seed cake on the quality and mineral value of steamed cutlets. Natural steamed pork cutlets (pork loin) were used for control, non-traditional plant material was added during the experiment (1.5 % for the 1st test sample, 3 % for the 2nd test sample, 5 % for the 3rd test sample). In the course of the tests, the cake proved to possess the following specific characteristics: a typical neutral smell; moderately bitter taste with no flavor; black-brown color; high content of mineral elements (mg/kg) – ferrum ( $411.28 \pm 41.13$ ), manganese ( $41.80 \pm 13.79$ ), copper ( $19.59 \pm 1.96$ ), magnesium ( $3720.50 \pm 1004.50$ ), zinc ( $51.60 \pm 5.16$ ). Black cumin seed cake in the amount of 1.5 % introduced some inclusions of black-brown color into the finished product. As a result, the test samples corresponded to the category of «very good» quality. The cake in the amount of 3 % changed the color more and made the taste of the cutlets spicier, which corresponded to the category of «good» quality. The cake in the amount of 5 % formed a herbaceous taste, satisfactory, somewhat dry consistency, and an excessively black color of the product, which corresponded to the «below average» category. Test sample No. 2 was used in further research. It was found that the moisture, protein, fat, and salt content in the control sample and in test sample No. 2 was at the same level. The ash content in the test sample was higher than in the control one by 16 %. The number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms after 24 hours of storage tended to decrease, while in the control sample it increased by 28 %.

*As for mineral elements, test sample No. 2 contained more manganese (10 times more), calcium (3.3 times), iron (2.5 times), copper (1.7 times), magnesium (1.5 times), and phosphorus (by 23%).*

Ведение в мясной фарш сырья растительного происхождения можно рассматривать как способ получения высококачественных мясных продуктов с регулируемыми свойствами. Создание комбинированных мясных продуктов позволяет, кроме рационального использования сырья, увеличить объемы продукции с высоким содержанием пищевых волокон, органических кислот, минеральных компонентов, биофлавоноидов, обеспечить экономическую эффективность производства при высоком качестве продукции, сделать продукцию более доступной населению за счет снижения себестоимости изделий [1].

Для придания необходимых функциональных свойств в рубленые полуфабрикаты добавляют не традиционное растительное сырье: льняную муку, амарантовые отруби, арабиногалактан, лапчатку белую, водоросли (фукус и ламинарию) и др. [2–6].

Всем известный черный тмин (*Nigella sativa* L.), или чернушка посевная, является перспективным сырьевым компонентом в диетических модификациях, используется непосредственно в ежедневном рационе или добавляется в качестве функционального ингредиента в зерновые продукты [7, 8].

Черный тмин используется в кондитерском и ликероводочном производстве, приготовлении йогуртов, маринадов, соусов и салатов [9, 10]. Семена широко применяются как пряность для ароматизации хлебобулочных изделий и сыров, используются в приготовлении традиционных сладких блюд в странах Азии и Ближнего Востока, где их едят с медом и сиропом [11, 12].

Семена черного тмина содержат белок (26%), углеводы (25%), клетчатку (8,4%), а также алкалоиды (nigelllicines и nigelledine) и сапонины (a-hederin) в значительных количествах [13], флавоноиды (кверцетин, кемпферол, изорамнетин), пигменты, смолы, воск, дубильные вещества, кумарины (умбеллиферон, скополетин, герниарин), аскорбиновую кислоту [14]. Семена богаты минеральными компонентами: медью, фосфором, цинком и железом [13].

Установленный в настоящее время противораковый эффект черного тмина привлекает все большее внимание исследователей для борьбы с окислительным стрессом, гипергликемией и гиперхолестеринемией, для снижения уровня глюкозы в крови, а также профилактики осложнений от диабета [7, 8, 15].

Целью исследования явилось изучение влияния жмыха семени черного тмина на качество и минеральную ценность паровых котлет.

В качестве контрольного образца использовали котлеты натуральные паровые, приготовленные из свинины (корейка) по рецептуре № 399 [16], опытные пробы – с добавлением молотого жмыха семени черного тмина «Сибирский» (торговая марка «Сибирский продукт») в количестве 1,5% (опыт № 1), 3% (опыт № 2), 5% (опыт № 3), вырабатываемого по ТУ 9146–008–53163736–13 (производитель ООО «Алтайский Кедр», поставщик ООО «ВЕЛА» Кедровый рай, г. Москва). У исследуемого жмыха из семени черного тмина существует второе название, также представленное на потребительской упаковке продукции, – мука из семени черного тмина, что вводит рядового потребителя в заблуждение.

Полуфабрикаты подвергали тепловой обработке в пароконвектомате до готовности. Выход готовой натуральной паровой котлеты составил 125 г. Хранили модельные образцы паровых котлет согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1324–03 при температуре  $4\pm 2$  °С в течение 24 ч.

В жмыхе семени черного тмина определяли: органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, наличие примесей) – по ГОСТ 13979.4–68, вкус – по ГОСТ 27558–87, влаги – по ГОСТ 28875–90, белка и содержание фосфора – согласно общепринятой методике [8], жира – согласно МУ 4237–86, золы – по ГОСТ 28875–90.

Дегустационную оценку паровых котлет проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959–15. Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 9793–74, массовую долю белка – по ГОСТ 25011–81, массовую долю жира – по ГОСТ 23042–15, массовую долю поваренной соли – по ГОСТ 9957–15, массовую долю золы – согласно МУ 4237–86, массовую долю фосфора – по ГОСТ 9794–15.

В растительном сырье и в мясной продукции содержание кальция, марганца и магния определяли согласно общепринятой методике [17], содержание железа, меди и цинка – по ГОСТ 30178–96.

В работе использовали следующие методы определения микробиологических показателей паровых котлет: количество бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – по ГОСТ 31747–12; мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – по ГОСТ 10444.15–94; сульфитредуцирующих клостридий – по ГОСТ 29185–14.

Все исследования проводились в трёхкратной повторности.

При изучении маркировки потребительской упаковки жмыха семени черного тмина был установлен нормативный документ, в соответствии с требованиями которого вырабатывается исследуемое растительное сырье, а именно ТУ 9146–008–53163736–13. Однако из ранее опубликованной научной работы специалистов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова и Кемеровского технологического института пищевой промышленности [18] известно, что регламентированные требования ТУ 9146–008–53163736–13 распространяются на показатели качества жмыхов грецкого ореха, тыквенного, кунжутного, льняного, расторопши пятнистой и не содержат сведений о показателях качества жмыха семени черного тмина.

Проведенный аналитический обзор современной научно-технической литературы, патентной информации, нормативной и технологической документации по изучению наличия возможных дополнений или изменений к требованиям действующих технических условий, распространяющихся на показатели качества жмыха семени черного тмина, не дал положительных результатов. В этой связи на первом этапе эксперимента представляло интерес исследование органолептических, отдельных физико-химических показателей и минеральной ценности жмыха семени черного тмина для установления возможности применения исследуемого нетрадиционного растительного сырья в качестве компонента, повышающего пищевую ценность комбинированного мясного продукта. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Показатели качества и минеральный состав жмыха семени черного тмина**

Определяемый показатель	Результаты испытаний
Внешний вид и консистенция	Однородный сыпучий порошок дисперсностью менее 0,3 мм
Цвет	Черно-коричневый, равномерный по всей массе
Запах	Характерный, нейтральный, без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних запахов
Вкус	Пресный, с умеренной горечью, без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов
Наличие минеральной примеси	При разжевывании не ощущается хруст минеральной примеси
Посторонние примеси	Не обнаружены
Наличие металломагнитных примесей	Не обнаружены
Зараженность вредителями хлебных запасов (насекомыми и их личинками) или наличие следов заражения	Не обнаружены
Массовая доля, %	
влаги	7,20±0,70
белка, %	40,60±1,40
жира, %	10,20±0,50
зола, %	6,46±0,03
Содержание, мг/кг	
фосфора	781,00±166,00 (97*)
кальция	3869,70±1393,09 (387*)
меди	19,59±1,96 (1959*)
железа	411,28±41,13 (4113* – для мужчин, 2285* – для женщин)
магния	3720,50±1004,50 (930*)
марганца	41,80±13,79 (2090*)
цинка	51,60±5,16 (430*)

\* Удовлетворение суточной физиологической потребности (согласно МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»), %.

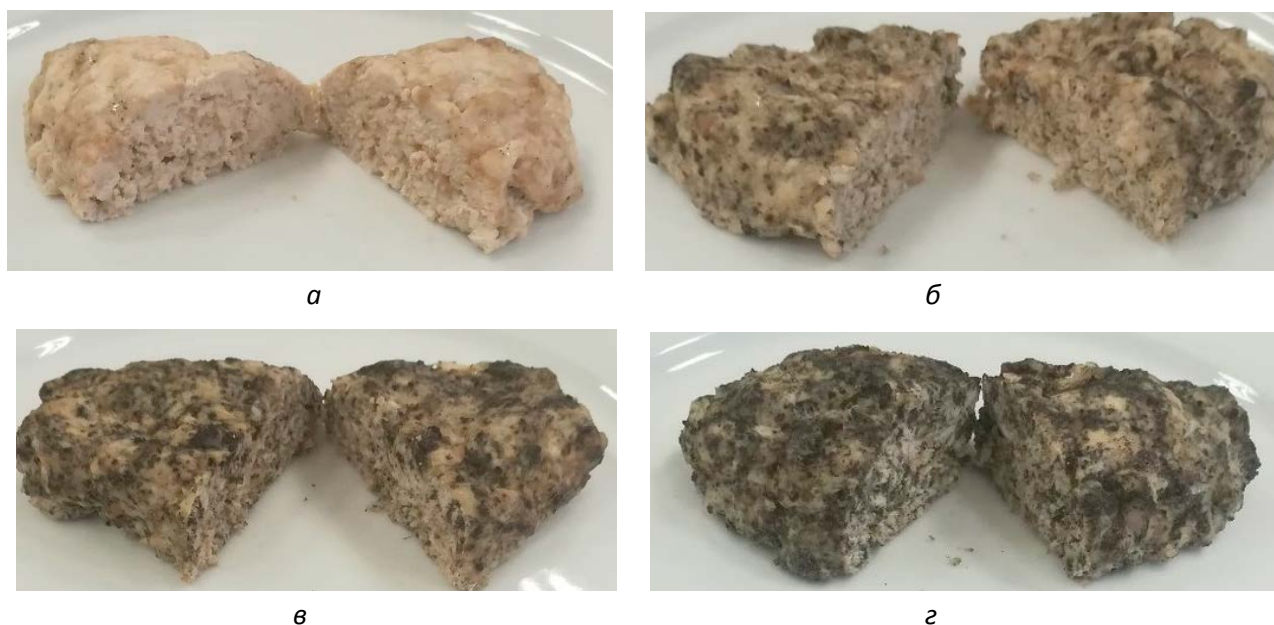
Результаты органолептических исследований выявили специфические вкусоароматические показатели жмыха: нейтральный запах, пресный, с умеренной горечью, вкус, цвет черно-коричневый. Посторонние примеси, зараженность и загрязненность насекомыми-вредителями в анализируемых пробах сырья не обнаружены.

Масличность исследуемого жмыха (10,20±0,50%) находится в пределах нормы, установленной требованиями ТУ 9146–008–53163736–13 для различных масличных жмыхов пищевого назначения (не более 25%). Выявленное содержание в нетрадиционном сырье белка на уровне 40,60±1,40% и влаги



в пределах  $7,20 \pm 0,70\%$  также укладывается в регламентированные нормы ТУ 9146–008–53163736–13 (не менее 30 % и не более 9 % соответственно). Зольность исследуемого порошка составила  $6,46 \pm 0,03\%$ , что объяснимо высоким содержанием минеральных элементов, а именно железа, марганца, меди, магния, цинка. Употребление 10 г анализируемого сырья с пищевым рационом способно удовлетворить суточную потребность взрослого человека в железе на 41 % (23 % для женщин), марганце – на 21, меди – на 19, магнии – на 9, цинке – на 4, кальции – на 4, фосфоре – на 1 %.

На втором этапе исследований изучали влияние различных дозировок жмыха семени черного тмина на показатели качества модельных образцов паровых котлет. Результаты исследований органолептических показателей представлены на рисунке и в табл. 2.



Внешний вид модельных образцов паровых котлет:  
а – контроль; б – опыт № 1; в – опыт № 2; г – опыт № 3

Таблица 2

**Балльная оценка органолептических показателей качества модельных образцов паровых котлет**

Наименование образца	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка качества
Контроль	$8,6 \pm 0,2$	$8,4 \pm 0,5$	$8,3 \pm 0,3$	$8,1 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,1$	$8,0 \pm 0,5$	$49,3 \pm 0,3$
Опыт № 1	$8,4 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,2$	$8,1 \pm 0,3$	$7,9 \pm 0,3$	$8,1 \pm 0,3$	$48,9 \pm 0,3$
Опыт № 2	$6,7 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,3$	$7,3 \pm 0,4$	$7,4 \pm 0,2$	$7,2 \pm 0,2$	$42,9 \pm 0,2$
Опыт № 3	$3,3 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,3$	$5,2 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,3$	$5,3 \pm 0,3$	$4,0 \pm 0,5$	$23,9 \pm 0,3$

Результаты органолептической оценки модельных образцов котлет свидетельствуют о глубине изменений потребительских свойств продукции с увеличением вносимой дозировки жмыха семени черного тмина. Так, концентрация растительной добавки 1,5 % лишь слегка изменила внешний вид изделий, а именно привнесла отдельные вкрапления частиц черно-коричневого цвета, напоминающих по внешним признакам черный молотый перец. В результате опытные пробы набрали  $48,9 \pm 0,3$  балла, что соответствует категории очень хорошее качество.

Концентрация жмыха в количестве 3 % способствовала большему изменению цветовой гаммы и вкусовых свойств готовой продукции (появились специфические ноты легкой остроты), но с еще приемлемыми характеристиками консистенции и сочности. По итогам дегустационной оценки опытные образцы набрали  $42,9 \pm 0,2$  балла, что соответствует категории хорошее качество.

Увеличение дозировки растительного сырья до 5 % ухудшило вкусовые ощущения, возникающие при опробовании опытных образцов котлет, из-за наличия неприятного травянистого привкуса. Цвет в опыте № 3 (чрезмерно черный) также оказался неприемлемым для зрительного восприятия продук-

та, что отрицательно отразилось и на внешнем виде комбинированного мясного изделия. В результате градация качества продукции по этим показателям снизилась до уровня «плохое». По консистенции комбинированные изделия при разжевывании оказались удовлетворительными, по сочности – немного суховатыми. Общая оценка котлет в опыте № 3 ( $23,9 \pm 0,3$  балла) позволила идентифицировать их качество как «ниже среднего».

По совокупности результатов для дальнейших исследований был выбран опытный образец с 3 %-м добавлением жмыха семени черного тмина (опыт № 2), поскольку при указанной дозировке нетрадиционного растительного сырья паровые котлеты еще сохраняют приемлемые потребительские характеристики.

Результаты исследований физико-химических и микробиологических показателей качества модельных образцов котлет в сравнительном аспекте представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Показатели качества модельных образцов паровых котлет**

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	контроль	опыт № 2
<i>Свежеприготовленные образцы</i>		
Массовая доля, %		
влаги	$67,60 \pm 0,70$	$67,20 \pm 0,70$
белка	$28,2 \pm 0,88$	$29,8 \pm 0,88$
жира	$8,50 \pm 1,53$	$8,30 \pm 1,49$
поваренной соли	$0,70 \pm 0,08$	$0,70 \pm 0,08$
зола	$1,61 \pm 0,03$	$1,87 \pm 0,03$
КМАФАнМ, КОЕ/г	$7,7 \times 10^2$	$7,1 \times 10^2$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>Образцы через 24 ч хранения</i>		
Массовая доля влаги, %	$66,40 \pm 0,70$	$66,70 \pm 0,70$
КМАФАнМ, КОЕ/г	$9,9 \times 10^2$	$6,8 \times 10^2$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружены	Не обнаружены

Испытания анализируемых образцов паровых котлет показали, что массовые доли влаги, белка, жира и поваренной соли находились в одном количественном диапазоне как в контрольных, так и в опытных образцах. Однако зольность в опыте № 2 была выше, чем в контроле на 16%, что согласуется с результатами исследований минеральной ценности модельных образцов паровых котлет (табл. 4).

Таблица 4

**Минеральная ценность модельных образцов паровых котлет**

Определяемый показатель	Результаты испытаний	
	Контроль	Опыт № 2
Массовая доля фосфора, %	$0,170 \pm 0,010$	$0,210 \pm 0,013$
Содержание, мг/кг		
кальция	$72,16 \pm 28,14$ (7*)	$236,96 \pm 92,41$ (23*)
меди,	$0,48 \pm 0,05$ (48*)	$0,81 \pm 0,08$ (81*)
железа	$13,01 \pm 1,30$ (130* – для мужчин, 72* – для женщин)	$32,73 \pm 3,27$ (327* – для мужчин, 182* – для женщин)
магния	$160,54 \pm 60,20$ (40*)	$239,28 \pm 89,73$ (60*)
марганца	$0,13 \pm 0,05$ (7*)	$1,33 \pm 0,53$ (66*)
цинка	$9,73 \pm 0,97$ (81*)	$10,03 \pm 1,00$ (83*)

\* Удовлетворение суточной физиологической потребности (согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»), %.

Определение показателей микробиологической безопасности исследуемых проб проводили на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011. Установлено, что бактерии группы кишечной палочки и сульфитредуцирующие клостридии отсутствовали в определенной массе продукта в контроле

и опыте № 2 на протяжении всего периода эксперимента. По результатам исследований бактериальной обсемененности модельных образцов паровых котлет выявлено, что КМАФАнМ и в контрольных и в опытных образцах даже по окончании срока хранения (24 ч) находилось в пределах нормы (не более  $1,0 \times 10^3$ ). При этом в опыте № 2 количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов через 24 ч хранения имело тенденцию к снижению, тогда как в контроле – увеличилось на 28 %. Стабилизацию численности МАФАнМ можно объяснить общеизвестными данными о способностях семени черного тмина в различных дозах оказывать ингибирующее действие на рост численности *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria innocua*, стафилококков, а также *Aspergillus flavus*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium viridicatum* и др. [17, 18].

Впервые установлено положительное влияние жмыха семени черного тмина в исследуемой концентрации на восполнение минеральной ценности мясного продукта. Из макроэлементов в опытных образцах паровых котлет содержится больше кальция (в 3,3 раза), магния (в 1,5 раза), фосфора (на 23 %), из микроэлементов – марганца (в 10 раз), железа (в 2,5 раза), меди (в 1,7 раза). Содержание цинка в модельных образцах паровых котлет находилось в пределах одного количественного диапазона.

Расчеты показывают, что употребление с пищевым рационом 1 паровой котлеты (массой 125 г) с 3 %-м добавлением жмыха семени черного тмина позволяет удовлетворить существенно большую потребность взрослого человека в минеральных элементах, а именно, в железе – на 41 % для мужчин и на 23 % – женщин, меди – на 10, марганца – на 8, магнии – на 7, кальция – на 3 %, что позволяет оптимизировать рацион по набору отдельных микронутриентов и профилактировать ряд алиментарно зависимых заболеваний.

Таким образом, в ходе испытаний выявлены специфические показатели жмыха семени черного тмина: характерный нейтральный запах; пресный, с умеренной горечью, вкус; черно-коричневый цвет; высокое содержание минеральных элементов (мг/кг) – железа ( $411,28 \pm 41,13$ ), марганца ( $41,80 \pm 13,79$ ), меди ( $19,59 \pm 1,96$ ), магния ( $3720,50 \pm 1004,50$ ), цинка ( $51,60 \pm 5,16$ ).

Добавление в рецептуру натуральных паровых котлет 3 %-й дозировки молотого жмыха семени черного тмина способствует:

- изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик;
- повышению содержания минеральных элементов, а именно, марганца (в 10 раз), кальция (в 3,3 раза), железа (в 2,5 раза), меди (в 1,7 раз), магния (в 1,5 раза), фосфора (на 23 %);
- сохранению микробиологической безопасности продукции в процессе хранения путем стабилизации численности мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Добавление жмыха семени черного тмина в рецептуру котлет не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готовой продукции.

Впервые установлена практическая возможность применения молотого жмыха семени черного тмина в количестве до 3 % в производстве натуральных паровых котлет повышенной минеральной ценности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гаврилова Е. В. Сравнительный химический состав котлет с различными видами муки // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2013: материалы междунар. молодеж. науч. конф.: в 6 т. – Курск: Университет. книга, 2013. – Т. 6. – С. 74–76.
2. Васюкова А. Т., Васюков М. В., Мушин П. Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2016. – № 2 (2). – С. 15–20.
3. Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения / М. Б. Данилов, Н. И. Гомбожапова, С. Ю. Лескова, Т. М. Бадмаева // Вестн. науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – Т. 1, № 2. – С. 104–112.
4. Миллер Ж. Е., Речкина Е. А. Разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов из индейки с использованием льняной муки // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. году экологии и 65-летию Краснояр. ГАУ. – Красноярск, 2017. – С. 20–22.

5. Миночкин А.А. Использование лапчатки белой в рецептуре рубленых полуфабрикатов // Национальная ассоциация ученых. – 2017. – № 2 (29). – С. 4–8.
6. Харитонов В.Д., Комкова О.Г. Применение амарантовых отрубей в рецептуре котлет куриных // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых / Дон. гос. аграр. ун-т. – Персиановский, 2016. – С. 122–124.
7. Roles of p53 and caspases in induction of apoptosis in MCF-7 breast cancer cells treated with a methanolic extract of *Nigella sativa* seeds/ M. I. Alhazmi, T. N. Hasan, G. Shafi [at al.] // Asian Pac. J. Cancer Prev. – 2014. – N 15. – P. 9655–9660.
8. Proapoptotic and antimetastatic properties of supercritical CO<sub>2</sub> extract of *Nigella sativa* Linn. against breast cancer cells / H. M. Baharetha, Z. D. Nassar, A. F. Aisha [at al.] // J. Med. Food. – 2013. – № 16. – P. 1121–1130.
9. Hajhashemi V., Ghannadi A., Jafarabadi H. Black cumin seed essential oil, as a potent analgesic and anti-inflammatory drug // Phytother Res. – 2004. – № 18. – P. 195–199.
10. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seed extracts obtained by supercritical carbon dioxide / S.K.T. Venkatachallam, H. Pattekhan, S. Divakarat [at al.] // J. Food Sci. Technol. – 2010. – N 47. – P. 598–605.
11. *Nigella sativa* L.: chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction /S. Cheikh-Rouhou, S. Besbes, B. Hentati [at al.] // Food Chem. – 2007. – N 101. – P. 673–681.
12. Hamrouni-Sellami I., Kchouk M. E., Marzoul B. Lipid and aroma composition of black cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds from Tunisia // J. Food Biochem. – 2008. – N 32. – P. 335–352.
13. A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: a miracle herb /A. Ahmad, A. Husain, M. Mujeeb [at al.] // Asian Pac. J. Trop. Biomed. – 2013. – N 3. – P. 337–352.
14. Ramadan M.F., Mörsel J.T. Analysis of glycolipids from black cumin (*Nigella sativa* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.) and niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) oilseeds // Food Chem. – 2003. – N 80. – P. 197–204.
15. Фроленко А.И. Такой обыкновенный тмин: биохимические особенности, целебные свойства, выращивание // Приусадебное хозяйство. – 1993. – № 3. – С. 37.
15. Голунова Н.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – СПб.: ПрофиКС, 2003. – 408 с.
17. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под. ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
18. Егорова Е.Ю., Бочкарев М.С., Резниченко И.Ю. Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 1. – С. 131–138.

## REFERENCES

1. Gavrilova E. V. Sravnitelnyiy himicheskiiy sostav kotlet s razlichnyimi vidami muki // Pokolenie buduschego: Vzgl'yad molodykh uchenykh – 2013: materialy mezhdunar. molodezh. nauch. konf. v 6 t. – ZAO «Universitetskaya kniga», Kursk. – 2013. – T. 6. – S. 74–76.
2. Vasyukova A. T., Vasyukov M. V., Mushin P. Strukturno-mekhanicheskie pokazateli kachestva rublenoy i kotletnoy myasnoy massy s biologicheskimi aktivnymi dobavkami // Agropromyshlennyye tehnologii Tsentralnoy Rossii. – 2016. – N 2 (2). – S. 15–20.
3. Danilov M. B., Gombozhapova N. I., Leskova S. Yu., Badmaeva T. M. Razrabotka tehnologii myasnnykh rublenykh polufabrikatov funktsionalnogo naznacheniya // Vestn. nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii. – 2015. – T. 1, N 2. – S. 104–112.
4. Miller Zh.E., Rechkina E. A. Razrabotka retseptury rublenykh polu-fabrikatov iz indeyki s ispolzovaniem lnyanoy muki // Innovatsionnyye tendentsii razvitiya rossiyskoy nauki: materialy X Mezhdunar. nauch. – prakt. konferentsii molodykh uchenykh, posvyasch. godu ekologii i 65-letiyu Krasnoyar-skogo GAU. – Krasnoyarsk, 2017. – S. 20–22.
5. Minochkin A. A. Ispolzovanie lapchatki beloy v retsepture rublenykh polufabrikatov // Natsionalnaya assotsiatsiya uchenykh. – 2017. – N 2 (29). – S. 4–8.
6. Haritonova V. D., Komkova O. G. Primenenie amarantovykh otrubey v retsepture kotlet kurinykh // Ispolzovanie sovremennykh tehnologiy v sel'skom hozyaystve i pischevoy promyshlennosti: materialy mezhdunar. nauch. – prakt. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh/ Don. gos. agrar. un-t, Persianovskiy, 2016. – S. 122–124.
7. Roles of p53 and caspases in induction of apoptosis in MCF-7 breast cancer cells treated with a methanolic extract of *Nigella sativa* seeds/ M. I. Alhazmi, T. N. Hasan, G. Shafi [at al.] // Asian Pac. J. Cancer Prev. – 2014. – N 15. – P. 9655–9660.
8. Baharetha H. M., Nassar Z. D., Aisha A. F. at all. Proapoptotic and anti-metastatic properties of supercritical CO<sub>2</sub> extract of *Nigella sativa* Linn. against breast cancer cells // J. Med. Food. – 2013. – N 16. – P. 1121–1130.
9. Hajhashemi V., Ghannadi A., Jafarabadi H. Black cumin seed essential oil, as a potent analgesic and anti-inflammatory drug // Phytother Res. – 2004. – N 18. – P. 195–199.

10. *Chemical* composition of *Nigella sativa* L. seed extracts obtained by supercritical carbon dioxide /S.K.T. Venkatachallam, H. Pattekhan, S. Divakarat [at al.] // J. Food Sci. Technol. – 2010. – N 47. – P. 598–605.
11. *Nigella sativa* L.: chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction /S. Cheikh-Rouhou, S. Besbes, B. Hentati [at al.] // Food Chem. – 2007. – N 101. – P. 673–681.
12. *Hamrouni-Sellami I., Kchouk M. E., Marzoul B.* Lipid and aroma composition of black cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds from Tunisia // J. Food Bio-chem. – 2008. – N 32. – P. 335–352.
13. *A review on therapeutic potential of Nigella sativa: a miracle herb* /A. Ahmad, A. Husain, M. Mujeeb [at al.] // Asian Pac. J. Trop. Biomed. – 2013. – N 3. – P. 337–352.
14. *Ramadan M.F., Mörsel J.T.* Analysis of glycolipids from black cumin (*Nigella sativa* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.) and niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) oilseeds // Food Chem. – 2003. – N 80. – P. 197–204.
15. *Frolenko A.I.* Takoy obyiknovennyiy tmin: biokhicheskie osobennosti, tselebnyie svoystva, vyirashchivanie // Priusadebnoe hozyaystvo. – 1993. – N 3. – S. 37.
15. *Golunova N.E.* Cbornik retseptur blyud i kulinarnyih izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya. – SPb.: ProfiKS, 2003. – 408 s.
17. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pischevyih produktov* / pod. red. I.M. Skurihina, V.A. Tutelyana. – M.: Brandes, Me-ditsina, 1998. – 342 s.
18. *Egorova E. Yu., Bochkarev M.S., Reznichenko I. Yu.* Opredelenie tehnikeskikh trebovaniy k zhmyiam netraditsionnyih maslichnyih kultur pischevogo naznacheniya // Tehnika i tehnologiya pischevyih proizvodstv. – 2014. – N 1. – S. 131–138.



УДК 619:619.98:579.862

## ЭНТЕРОКОККОВАЯ ИНФЕКЦИЯ СВИНЕЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

**А. В. Скориков**, кандидат биологических наук

*Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт*

E-mail: knivi@list.ru

**Ключевые слова:** энтерококкоз, свиньи, эпизоотический процесс, неблагополучные пункты, заболеваемость, летальность, смертность, очаговость, превалентность, свиноводческие хозяйства, Краснодарский край.

Реферат. Проанализированы основные показатели распространенности и эпизоотического процесса энтерококковой инфекции поросят и молодняка свиней в Краснодарском крае.

## ENTEROCOCCAL INFECTION OF PIGS IN THE KRASNODAR REGION

**A. V. Scorikov**, Candidate of Biological Sciences

*Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute*

**Key words:** enterococcosis, pigs, epizootic process, contaminated areas, sickness rate, mortality, mortality, focality, prevalence, pig farms, Krasnodar region.

Abstract *The main indicators of prevalence and epizootic process of enterococcal infection of pigs and piglets in the Krasnodar region are analyzed.*

Инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта поросят и молодняка свиней бактериальной этиологии из-за значительного распространения, заболеваемости и смертности наносят значительный ущерб экономике свиноводства. По данным ряда исследователей, энтерококки играют значительную этиологическую и патогенетическую роль в возникновении бактериальных инфекций вследствие ряда экзо- и эндогенных факторов, что в значительной мере обусловлено наличием у данного вида микроорганизмов многочисленных факторов патогенности: поверхностные белки, токсины, гены, обуславливающие резистентность к антибактериальным веществам и в первую очередь к антибиотикам. Всё это приводит к формированию резистентных штаммов энтерококков, контаминирующих животных [1–8].

В возникновении и распространении инфекционных заболеваний среди поросят и молодняка свиней большое значение имеет комплекс сопутствующих факторов: неудовлетворительные условия содержания и несбалансированное кормление супоросных маток, нарушение обмена веществ и, как следствие, снижение резистентности организма животных, отсутствие условий для опоросов, нарушение параметров микроклимата для поросят-сосунов и ряд других факторов [9–11]. В сложившейся ситуации изучение распространенности и изыскание способов повышения сохранности поросят и молодняка свиней продолжают оставаться актуальными.

Целью работы явилось изучение распространенности и показателей эпизоотического процесса энтерококковой инфекции свиней в свиноводческих предприятиях края.

Для эпизоотического анализа и расчета показателей интенсивности эпизоотического процесса использовались материалы статистической отчетности государственного управления ветеринарии Краснодарского края за период с 1990 по 2016 г., методики И. А. Бакулова [12], и С. Н. Дудникова [13]. Биометрическая обработка результатов проведена с использованием программы Microsoft Excel 2010.

За изучаемый период в свиноводческих предприятиях края зарегистрировано 332 пункта, неблагополучных по энтерококкозу свиней (табл. 1), в которых заболело 19,1 тыс. голов и пало 5,7 тыс. голов поросят и молодняка свиней. Исключение составил период с 2013 по 2016 г., когда заболевание не регистрировалось по причине сброса поголовья из-за значительного распространения в регионе вируса

африканской чумы свиней. Наибольшее количество неблагополучных пунктов отмечалось за период с 1997 по 2007 г., когда было зарегистрировано 280 пунктов, или 84,3 %. С 2008 по 2012 г. количество неблагополучных пунктов снизилось. В среднем за 26-летний отрезок времени энтерококкоз свиней зарегистрирован в  $12,7 \pm 2,65$  неблагополучных пункта, где заболело  $732,9 \pm 137,1$  голов, из которых пало  $218,4 \pm 41,46$ .

Таблица 1

**Показатели распространения энтерококкоза молодняка свиней в Краснодарском крае**

Год	Поголовье, тыс. гол.	Поголовье поросят, тыс. гол.	Количество неблагополучных пунктов	Заболело, гол.	Пало, гол.
1990	2905,5	3750,3	1	32	9
1991	2650,3	3382,6	2	1068	367
1992	2309,9	3022,4	1	1	1
1993	2008,4	2605,9	2	2448	834
1994	1710,3	2373	0	0	0
1995	1753,5	2105,9	4	75	7
1996	1588,3	2027	6	586	112
1997	1354,3	1678,9	21	1196	287
1998	1314,3	1699,5	42	488	184
1999	1516,3	1831,3	37	1392	462
2000	1483,6	1880,3	28	1418	327
2001	1519,1	1953,6	29	754	197
2002	1716,9	2086,5	31	1211	311
2003	1414,7	1781,5	24	1168	357
2004	1148,1	1409,7	19	723	214
2005	1161,8	1559,6	31	1763	519
2006	1348,5	1151,8	18	1842	397
2007	1469,3	1052,7	12	1453	503
2008	1224,3	1088,3	10	504	159
2009	1098,3	1007,1	8	396	177
2010	1056,9	906,4	3	228	94
2011	940,3	700,1	2	292	154
2012	589,0	543,9	1	19	6
2013	301,4	438,3	0	0	0
2014	333,7	471,1	0	0	0
2015	432,4	636,7	0	0	0
2016	365,2	768,8	0	0	0
ИТОГО	36714,6	43913,1	332,0	19057	5678
В среднем	$1359,8 \pm 131,7$	$1626,4 \pm 169,6$	$12,7 \pm 2,6$	$732,9 \pm 137,1$	$218,4 \pm 41,4$

Интенсивность показателей эпизоотического процесса энтерококковой инфекции поросят и молодняка свиней за изучаемый период значительно колебалась (табл. 2). Наивысший уровень заболеваемости, смертности и очаговости на 100 тыс. поголовья приходится на 1993 г. – соответственно 121,9; 51,4; 1224,0; летальности – на 2011 г. (94,1 %), превалентности – на 1999 г. (97,6).

Таблица 2

**Показатели интенсивности эпизоотического процесса энтерококкоза молодняка свиней в Краснодарском крае**

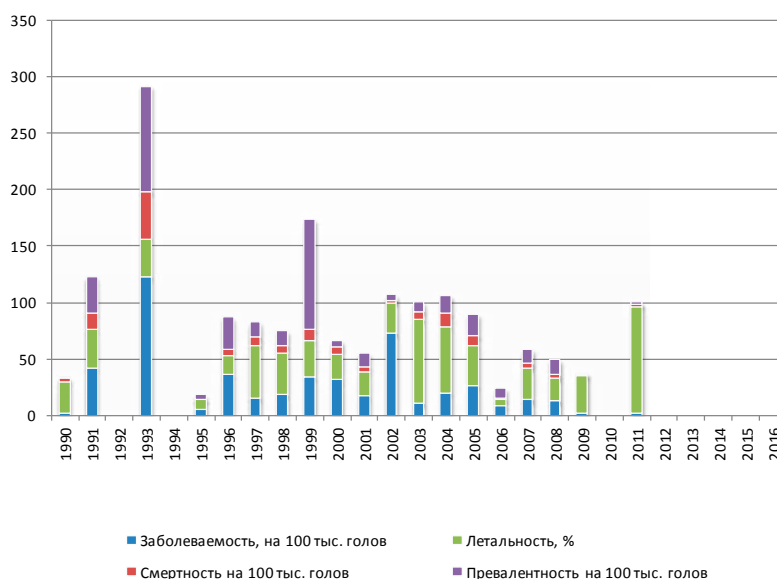
Год	Заболеваемость, на 100 тыс. гол.	Смертность на 100 тыс. гол.	Летальность, %	Превалентность, на 100 тыс. гол.	Очаговость, гол/очаг
1	2	3	4	5	6
1990	1,1	03	28,1	0,9	32,0
1991	41,7	14,3	34,4	31,6	534,0
1992	0	0	0	0	0
1993	121,9	41,5	34,1	93,4	1224,0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
1994	0	0	0	0	0
1995	4,3	0,4	9,3	3,6	18,8
1996	35,8	6,0	16,5	28,0	142,0
1997	15,0	7,3	46,6	12,9	27,1
1998	17,6	6,5	37,2	13,5	10,5
1999	33,3	10,6	31,9	97,6	50,5
2000	30,9	7,0	22,8	5,5	91,6
2001	16,4	3,6	22,0	12,9	50,0
2002	72,3	1,9	27,2	5,0	31,3
2003	10,3	7,6	73,8	8,2	73,0
2004	19,3	11,4	59,0	15,7	55,5
2005	25,9	9,1	35,1	19,4	75,5
2006	8,3	0,5	5,4	9,7	112,0
2007	13,5	3,8	28,0	13,1	193,0
2008	12,3	2,5	20,5	13,9	75,5
2009	1,6	0,6	33,3	1,8	18,0
2010	0	0	0	0	0
2011	1,8	1,7	94,1	2,4	17,0
2012	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0
ИТОГО	491,4	136,6	659,3	389,6	2755,8
В среднем	18,2±5,2	4,71±1,5	22,7±4,4	13,4±44,5	98,4±46,2

Средний уровень заболеваемости с 1990 по 2016 г. составил 18,2±5,23, смертности – 4,7±1,52, летальности – 22,7±4,44, превалентности – 13,4±4,53, очаговости – 98,4±46,20 при  $P \geq 0,95$  смертности к заболеваемости и  $P \geq 0,99$  летальность к смертности.

Несмотря на снижение общего количества неблагополучных пунктов по энтерококкозу свиней (рисунк), уровень летальности был довольно значительным и сохранялся на высоком уровне. В 2011 г. он был максимальным – 94,1 %, что свидетельствует о циркуляции высоковирулентных в свиноводческих хозяйствах края возбудителей данной инфекции.



Динамика эпизоотического процесса энтерококкоза свиней в Краснодарском крае

Результаты анализа распространенности и интенсивности показателей эпизоотического процесса энтерококковой инфекции поросят и молодняка свиней свидетельствуют о стационарном неблагополучии и интенсивном ее проявлении в крае.

С целью улучшения эпизоотической ситуации по данному заболеванию в свиноводческих хозяйствах края необходима разработка и использование средств специфической профилактики с учетом региональной этиологической структуры энтерококковой инфекции.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондаренко В. М., Суворов А. Н. Симбиотические энтерококки и проблемы энтерококковой оппортунистической инфекции – М.: Медицина, 2007. – 30 с.
2. Характеристика вирулентного потенциала клинических изолятов энтерококков / О. В. Бухарин, И. В. Вальшева, О. Л. Карташова [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2013. – № 3. – С. 13–18.
3. Видовая характеристика и факторы персистенции энтерококков, выделенных от животных в норме и при патологии / Д. В. Пошвина, Н. Е. Шепитова, Н. В. Сычева [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 6. – С. 26–30.
4. Ятусевич А. И., Андросик Н. Н. Малоизученные инфекционные и инвазионные болезни домашних животных. – Минск: Ураджай, 2001. – 332 с.
5. Hammerum A. M. Enterococci of animal origin and their significance for public health // Clinical Microbiology and Infection – 2012. – Vol. 18, N 7. – P. 619–625.
6. Yuen G. J., Ausubel F. M. Enterococcus infection biology: lessons from invertebrate host models // Journal of Microbiology – 2014. – Vol. 52, N 3. – P. 200–210.
7. Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance // Current Opinion in Microbiology. – 2001. – Vol. 13. – P. 493–499.
8. Nilsen N. Wes I. F., Holo H. Enterolysin A, a cell wall-degrading bacteriocin from *Enterococcus faecalis* LMG 2333 // Applied and Environmental Microbiology – 2003. – Vol. 69, N 3. – P. 2975–2984.
9. Джупина С. И. Факторные инфекционные болезни // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 6–9.
10. Папуниди К. Х. Технологические загрязнения окружающей среды как фактор заболеваемости животных // Вет. врач. – 2000. – № 2. – С. 56–58.
11. Шахов А. Г., Ануфриев А. И., Ануфриев П. Л. Факторные инфекции свиней // Животноводство России. – 2004. – № 3. – С. 22–24.
12. Бакулов И. А. Рекомендации по методике эпизоотологического анализа. – Покров, 1975. – 75 с.
13. Дудников С. А. Количественная эпизоотология: Основы прикладной эпидемиологии и биостатистики. – Владимир, 2004. – 460 с.

### REFERENCES

1. Bondarenko V. M., Suvorov A. N. Simbioticheskie enterokokki i problemy enterokokkovoy opportunisticheskoy infektsii M.: Meditsina. 2007. – 30 s.
2. Harakteristika virulentnogo potentsiala klinicheskikh izolya-tov enterokokkov / O. V. Buharin, I. V. Valsheva, O. L. Kartashova [i dr.] // Zhurnal mikrobiologii epidemiologii i immunobiologii. – 2013. – N 3. – S. 13–18.
3. Vidovaya harakteristika i faktoryi persistentsii enterokokkov, vyidelennyih ot zhivotnyih v norme i pri patologii / D. V. Poshvina, N. E. Shepitova, N. V. Syicheva [i dr.] // Veterinariya. – 2015. – N 6. – S. 26–30.
4. Yatusевич A. I., Androsik N. N. Maloizuchennyie infektsionnyie i invazionnyie bolezni domashnih zhivotnyih – Minsk: Uradzhay, 2001. – 332s.
5. Hammerum A. M. Enterococci of animal origin and their significance for public health // Clinical Microbiology and Infection – 2012. – Vol. 18, – N 7. – P. 619–625.
6. Yuen G. J., Ausubel F. M. Enterococcus infection biology: lessons from invertebrate host models // Journal of Microbiology – 2014. – Vol. 52 N 3. – P. 200–210.

7. *Teuber M.* Veterinary use and antibiotic resistance // *Current Opinion in Microbiology* – 2001. – Vol. 13. – P. 493–499.
8. *Nilsen N., Wes I. F., Holo H.* Enterolysin A, a cell wall-degrading bac-teriocin from *Enterococcus faecalis* LMG 2333 // *Applied and Environmental Microbiology* – 2003. – Vol. 69, – N – 3. – P. 2975–2984.
9. *Dzhupina S. I.* Faktornyye infektsionnyye bolezni // *Veterinariya*. – 2001. – N 1. – S. 6–9.
10. *Papunidi K. H.* Tehnologicheskie zagryazneniya okruzhayushey sredy kak faktor zabolevaemosti zhivotnykh // *Vet. vrach.* – 2000. – N 2. – S. 56–58.
11. *Shahov A. G., Anufriev A. I., Anufriev P. L.* Faktornyye infek-tsii sviney // *Zhivotnovodstvo Rossii*. – 2004. – N 3. – S. 22–24.
12. *Bakulov I. A.* Rekomendatsii po metodike epizootologicheskogo analiza. – Pokrov, 1975. – 75 s.
13. *Dudnikov S. A.* Kolichestvennaya epizootologiya: Osnovy priklad-noy epidemiologii i biostatistiki – Vladimir, 2004. – 460 s.



УДК 636. 085: 574

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ «ГЕРКУЛЕС»  
БИОТЕСТИРОВАНИЕМ НА ИНFUЗОРИЯХ СТИЛОНИХИЯХ  
(*STYLONYCHIA MYTILUS*)**

**Е. А. Тян**, кандидат биологических наук, доцент  
**А. А. Пермяков**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Г. А. Котомина**, кандидат биологических наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет  
E-mail: tjane@ngs.ru

**Ключевые слова:** биотестирование, инфузория стилонихия (*Stylonychia mytilus*), экологическая безопасность, общая токсичность.

Реферат. В последнее время большое внимание уделяется проблеме экологической безопасности продуктов питания и кормов для животных. Большинство исследователей считают, что токсичность кормов связана с использованием пестицидов и агрохимикатов на этапе получения сырья растительного и животного происхождения, а также с техногенным загрязнением окружающей среды. Использование инфузорий в качестве тест-объектов получило широкое распространение в токсикологических исследованиях, позволяющих получить качественную экспресс-оценку исследуемых объектов.

**DETERMINATION OF GENERAL TOXICITY OF OATMEALS «HERCULES»  
BY BIOTASTING AT (*STYLONYCHIA MYTILUS*) INFUSIONS**

**E.A. Tyan**, candidate of biological Sciences  
**A.A. Permyakov**, candidate of agricultural Sciences  
**G.A. Kotomina**, candidate of biological Sciences

Novosibirsk State Agricultural University

**Key words:** biotesting, infusoria stylonichia (*Stylonychia mytilus*), ecological safety, general toxicity.

Abstract. Recently, much attention has been paid to the problem of ecological safety of food and animal feed. Most researchers believe that the toxicity of feeds is associated with the use of pesticides and agrochemicals at the stage of obtaining raw materials of plant and animal origin, as well as with technogenic pollution of the environment. The use of infusoria as test objects has become widespread in toxicological studies that allow obtaining a qualitative express assessment of the investigated objects.

Овес – важная зернофуражная культура России, применяемая в продовольственных и кормовых целях. Благодаря хорошей усвояемости, повышенному содержанию незаменимых аминокислот (аргинина, гистидина, лизина, триптофана), витамина В<sub>1</sub> (тиамина), соединений железа, кальция, фосфора, пищевой ценности овес используется для производства круп и овсяных хлопьев, широко применяемых в рационе любого россиянина, а также в питании детей.

В мировом земледелии овес по площадям посева (13 млн га) занимает седьмое место. Он широко возделывается в Европе, США, Канаде. В Российской Федерации площади овса сосредоточены в Нечерноземной зоне и Сибири, меньше его высевают в Центрально-Черноземных областях, на Урале и в Среднем Поволжье. В нашей стране преимущественно возделывают яровой овес, в меньшей степени распространены полуозимые и озимые формы.

В последние годы на рынке овса отмечается тенденция к сокращению посевных площадей. Так, в 2017 г. этот показатель составил 2,9 млн га (3,045 млн га в 2016 г.). При этом валовой сбор овса в текущем сезоне вырос на 5 % и достиг 4,8 млн т, что обусловлено увеличением урожайности до 17,3 ц/га против 16 ц/га годом ранее [1, 2].

Увеличение урожайности зерна может быть связано с использованием пестицидов под посевы овса. Кроме того, в настоящее время имеется ряд исследований по зараженности зерна токсинопродуцирующими видами грибов (родов *Fusarium* и *Alternaria*) [3].

Все эти данные позволяют предположить загрязнение сырья различными видами чужеродных соединений и переход их в готовую продукцию. Поэтому целью нашей работы было определение общей токсичности в образцах овсяных хлопьев «Геркулес», поступающих в торговые точки г. Новосибирска.

Использование экспресс-методов для биотестирования позволяет получить за короткое время качественную оценку проб. Кроме того, тест-объекты позволяют выявить дозы токсикантов, не обнаруживаемые современными инструментальными методами [4–7].

Для определения экологической безопасности продовольственного сырья, пищевых продуктов и кормов в 2000 г. был введен межгосударственный стандарт по методам определения токсичности кормов – ГОСТ 13496.7–97, распространяющийся на все виды фуражного зерна, продукты его переработки и комбикорма, который в 2005 г. был заменен на ГОСТ Р 52337–2005 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. Стандарт устанавливает основной (арбитражный) метод определения токсичности по кожной пробе на кроликах и взаимозаменяемые ускоренные методы – по биопробе на инфузориях стилонихиях (*Stylonychia mytilus*) и инфузориях колподах (*Colpoda steinii*) [8].

На базе лаборатории экологии биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета было проведено исследование 12 образцов на общую токсичность с применением инфузории стилонихии (*Stylonychia mytilus*). Эксперимент провели летом 2017 г.

Для извлечения токсических веществ из образцов овсяных хлопьев приготовлены водные и ацетоновый экстракты. Токсичность определяли с помощью суточной культуры стилонихий (в фазе экспоненциального роста), культивируемой при температуре в лаборатории 22–24°C.

Каждую пробу корма исследовали пять раз (в пяти повторностях). Пересадку и подсчет стилонихий проводили под микроскопом при увеличении 4×10. На предметное стекло отбирали 20 мкл среды со стилонихиями и 20 мкл водного или ацетонового экстракта исследуемого образца. Через 2 мин подсчитывали количество стилонихий, после чего вносили 200 мкл водного экстракта хлопьев и засекали время. Через 3 ч экспозиции подсчитывали численность стилонихий в пробах [3].

По результатам биотестов определили, что из 12 образцов 10 являются нетоксичными (выживаемость инфузорий составила 95–99%), 1 образец был оценен как слаботоксичный (выживаемость 71 %) и еще 1 – как токсичный (выживаемость 21 %).

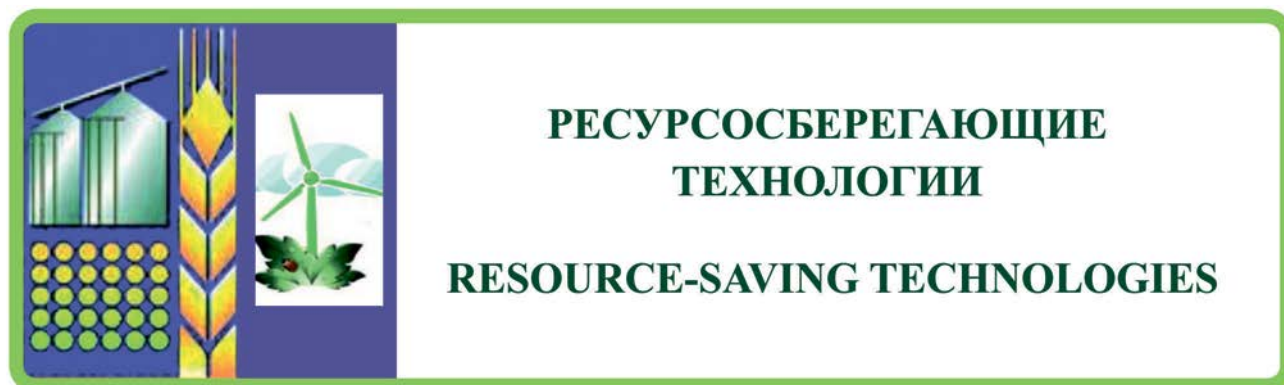
Таким образом, только 2 образца из 12 определялись как слаботоксичные и токсичные, что составляет 17 % от всех исследованных проб; 88 % образцов были нетоксичными. В дальнейшем предполагается продолжить и расширить исследования общей токсичности пищевых продуктов, продовольственного сырья и зернофуража экспресс-методами.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Россия в цифрах. 2016: крат. стат. сб. / Росстат. – М., Р76 2016. – 543 с.
2. Сосна В. Российский рынок проса и овса: тенденции и перспективы [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1082778>.
3. Гаврилова О. П., Ганнибал Ф. Б., Гагкаева Т. Ю. Микробиота зерновых культур: региональные аспекты // С.-х. биология. – 2016. – Т. 51, № 1. – С. 111–118.
4. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование/ О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Л. В. Цаценко [и др.]; под ред. О. П. Мелеховой. – М.: Академия, 2010. – 288 с.
5. Виноходов Д. О. Токсикологические исследования кормов с использованием инфузорий. – СПб: АВН, 1995. – 80 с.
6. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию. – СПб.: Химиздат, 1999. – 144 с.
7. Ляшенко О. А. Биоиндикация и биотестирование. – СПб.: СПбГТУРП, 2012. – 67 с.
8. ГОСТ Р 52337–2005 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности: утв. и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.05.2005 № 107-ст. – М., 2005.

## REFERENCES

1. *Rossiya v tsifrah*. 2016: krat. stat. sb. / Rosstat. – M., R762016. – 543 s.
2. *Sosna V.* Rossiyskiy ryinok prosa i ovsa: tendentsii i perspektivy [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1082778>.
3. *Gavrilova O. P., Gannibal F. B., Gagkaeva T. Yu.* Mikrobiota zernovyih kultur: regionalnyie aspekty // S. – h. biologiya. – 2016. – T. 51, # 1. – S. 111–118.
4. *Biologicheskiy kontrol okruzhayushey sredy. Bioindikatsiya i biotestirovanie/ O. P. Melehova, E. I. Sarapultseva, L. V. Tsatsenko [i dr.]; pod red. O. P. Melehovoy.* – M.: Akademiya, 2010. – 288 s.
5. *Vinohodov D. O.* Toksikologicheskie issledovaniya kormov s ispolzovaniem infuzoriy. – SPb: AVN, 1995. – 80 s.
6. *Isidorov V. A.* Vvedenie v himicheskuyu ekotoksikologiyu. – SPb: Himizdat, 1999. – 144 s.
7. *Lyashenko O. A.* Bioindikatsiya i biotestirovanie. – SPb: SPbGTURP, 2012. – 67 s.
8. *GOST R 52337–2005* Korma, kombikorma, kombikormovoe syire. Metodyi opredeleniya obschey toksichnosti: utv. i vveden v deystvie prikazom federalnogo agentstva po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii ot 30.05.2005 # 107-st. – M., 2005.



УДК 597.2

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Л. В. Веснина**, доктор биологических наук, профессор

**Д. А. Сурков**, научный сотрудник

**Ю. А. Веснин**, научный сотрудник

**Г. А. Романенко**, аспирант, младший научный сотрудник

**И. Ю. Теряева**, младший научный сотрудник

*Алтайский филиал Государственного научно-производственного центра рыбного хозяйства*

E-mail: artemia@alt.ru

**Ключевые слова:** водные биологические ресурсы, оценка состояния запаса рыб, лещ, обыкновенная щука, серебряный карась.

Реферат. Приведены комплексные результаты ихтиологических исследований за многолетний период. Рассмотрены факторы, оказывающее влияние на размерно-возрастной состав и воспроизводство водных биологических ресурсов на примере обыкновенной щуки (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), леща (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)) и серебряного карася (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)). Рассчитана величина возможного вылова рыбы. Представлены результаты исследований по накоплению тяжелых металлов в тканях основных промысловых видов рыб в водных объектах Алтайского края, а также приведена эпизоотическая ситуация по заболеваниям, патогенным для человека.

## STATE ESTIMATION OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES IN THE ALTAI TERRITORY WATER BODIES

**L. V. Vesnina**, Doctor of Biological Sciences, professor

**D. A. Surkov**, research fellow

**Yu. A. Vesnin**, research fellow

**G. A. Romanenko**, post-graduate student of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University),  
junior research fellow

**I. Yu. Teryaeva**, junior research fellow

*State Scientific-and-Production Center of Fishery*

**Key words:** aquatic biological resources, state estimation of the fish stock, bream, northern pike, golden carp.

Summary The integrated results of ichthyological studies for a long period are reported. The factors influencing the size-age composition and reproduction of aquatic biological resources are considered by the example of northern pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), bream (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)) and golden

carp (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)). The size of possible fish capture is calculated. The results of studies on heavy metal accumulation in the tissues of the main commercial fishery species in the Altai Territory water bodies are discussed, and also the epizootic situation of human pathogenic diseases is given.

Оценка запасов рыбы отражает биопродукционный потенциал водных объектов и возможности развития пастбищной аквакультуры на озерных системах Алтайского края.

Цель работы – оценка состояния запасов, определение возможного объема добычи (вылова) водных биоресурсов, общих допустимых уловов, для которых не устанавливается рекомендованный объем добычи (вылова), разработка мер по сохранению водных биологических ресурсов (ВБР) и повышению рыбопродуктивности водоемов.

Основные задачи:

- оценить численность и биомассу запасов промысловых видов рыб;
- определить численность молоди рыб, урожайность поколений, величину пополнения запасов.

Прогноз состояния запаса и возможного вылова водных биологических ресурсов в водных объектах Алтайского края в 2018 г. основан на натурных сырьевых исследованиях в вегетационный период 2016 г. и архивных данных Алтайского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр» [1] в районах промысла, собранных на р. Обь с протоками Малышевская, Нижняя Заломная в границах Каменского и Шелаболихинского районов, р. Обь с протокой Халтуриха в границах Первомайского района, р. Бурла и оз. Песчаное, Хомутиное в раницах Бурлинского и Хабарского районов.

Состояние промысловых запасов оценивалось методом экспертной оценки, объем возможного вылова рыбы в р. Обь, Бурла и озерах ее системы определялся как средневзвешенный показатель линейного тренда в пределах многолетнего динамического ряда фактических уловов этих видов рыб за предшествующий период наблюдений и изменений в популяционной и размерно-возрастной структуре стад. Учетные съемки проводились в вегетационный период 2016 г. (с апреля по ноябрь). Лов осуществлялся ставными сетями с шагом ячеи 30–110 мм, высотой стенки 1,5–2,0 м, длиной 25,0 м. Для размерно-возрастного анализа обыкновенной щуки в р. Обь исследовано 349 экземпляров, Бурлинской системы озера и р. Бурла – 152 экземпляра разновозрастных особей. Для размерно-возрастного анализа леща в р. Обь исследовано 889 экземпляров разновозрастных особей. Для размерно-возрастного анализа серебряного карася в р. Обь исследовано 2986, в Бурлинских озерах – 1759 экземпляров. Анализ проводился согласно принятым методикам [2–5]. Оценку безопасности водных биоресурсов проводили по нормируемым в СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» показателям – «Токсичные элементы» и «Пестициды».

Все расчеты осуществлялись в системе электронных таблиц Microsoft Excel.

Динамика промысловых уловов обыкновенной щуки в р. Обь в Алтайском крае за последние 15 лет колеблется от 2,3 до 15,3 т в год (рис. 1). Высокие различия в объемах промышленного вылова заключаются в отсутствии организованного промысла на водотоке. Ежегодное освоение объемов возможного вылова обыкновенной щуки наблюдается на р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края.

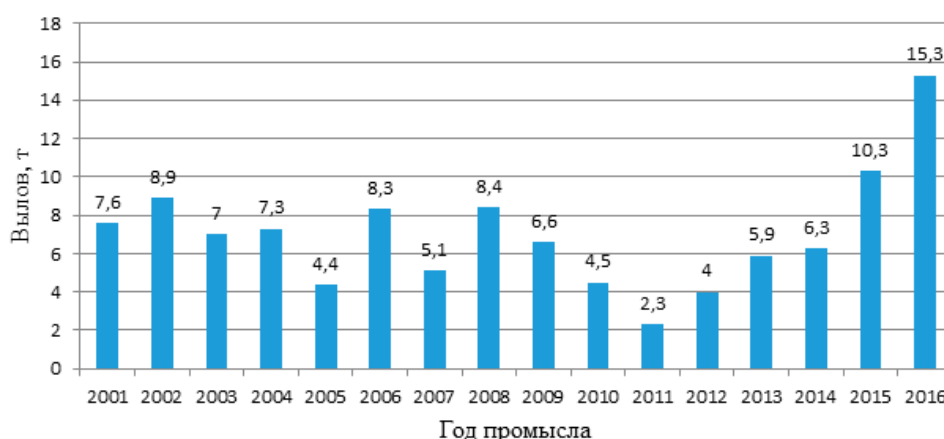


Рис. 1. Динамика вылова обыкновенной щуки в р. Обь в границах Алтайского края



Согласно официальной промысловой статистике, в водных объектах Алтайского края в 2016 г. было выловлено 25,1 т обыкновенной щуки, из них в р. Обь – 12,2 т (водохранилищах – 8,0 (4,9 – Гилевское и 3,1 – Новосибирское в границах Алтайского края); озерах – 3,7; научно-исследовательский лов – 0,9 и спортивно-любительское рыболовство – 1,1 т. Освоение от прогнозируемых объемов возможного вылова составило 83,9%. Неполное освоение объема возможного вылова обыкновенной щуки обосновано отсутствием организованного промысла на озерах Бурлинской речной системы. Принимая во внимание данные о неорганизованном спортивно-любительском и браконьерском лове, вылов обыкновенной щуки в 2016 г. превысил 25,0 т.

Вселение леща в систему Верхней Оби было осуществлено в 1957–1961 гг. В настоящее время лещ распространился по всей Верхней и Средней Оби, где стал основным промысловым видом. В 2016 г., по данным статистической отчетности, промышленный вылов леща в речной системе составил 262,0 т. В среднем за последние 17 лет промысловые уловы леща в р. Обь составляют 92,8 т (рис. 2).

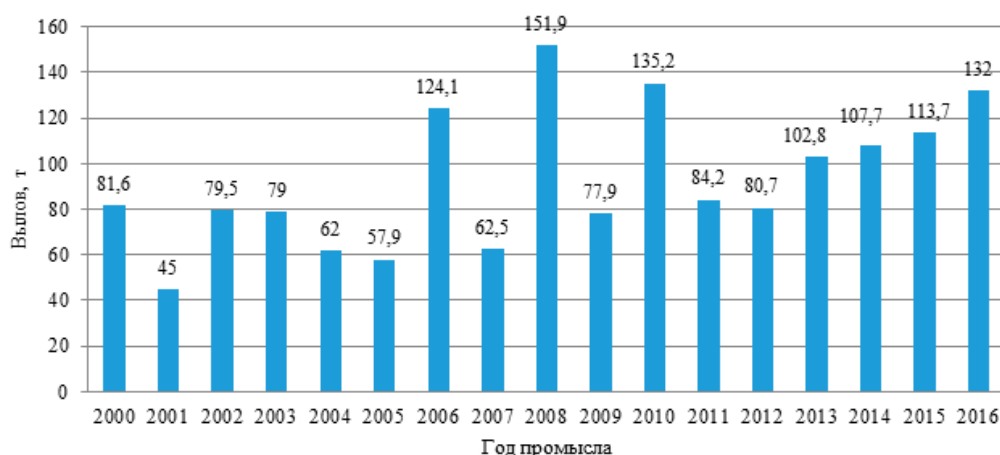


Рис. 2. Динамика уловов леща в р. Обь в 2000–2016 гг.

Согласно официальной промысловой статистике, в водных объектах Алтайского края в 2016 г. было выловлено 244,6 т леща, из них в р. Обь – 132,0 т, Новосибирском водохранилище (в границах Алтайского края) – 130,0, научно-исследовательский лов – 1,0 и спортивно-любительское рыболовство – 7,0 т. Освоение от прогнозируемых объемов возможного вылова составило 98,2%. Принимая во внимание данные о неорганизованном спортивно-любительском и браконьерском лове, вылов леща составил более 300,0 т.

В структуре промысловых уловов в верховьях р. Оби значительное место занимает серебряный карась. В среднем за последние 11 лет уловы серебряного карася составляли 12,5 т, или 6,9% от общих уловов в речной системе (табл. 1).

Серебряный карась – наиболее многочисленный вид ихтиофауны материковых озер Алтайского края, запасы его в среднем составляют около 1,0 тыс. т. В настоящее время наибольший объем рекомендуемой добычи (вылова) серебряного карася (79,0%) в озерах Алтайского края не осваивается по причине отсутствия рыбопромысловых участков. На озерах Кулундинской речной системы (Мостовое, Кривое, Чернаково, Песьяново) освоение квот составляет 48,4% от общего прогнозируемого объема по причине отсутствия должной организации промысла.

Таблица 1

Динамика уловов серебряного карася в верховьях р. Обь

Показатель	Год промысла											Среднее
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Общий улов, т	188,0	123,6	219,6	161,0	135,2	139,3	155,8	155,8	207,0	207,3	254,9	177,0
Улов серебряного карася, т	15,0	12,9	11,7	15,4	9,2	3,0	10,9	10,9	17,5	16,0	15,1	12,5
Доля карася в общих уловах, %	8,0	10,4	5,3	9,6	4,5	2,2	7,0	7,0	8,5	7,7	5,9	6,9

В 2003 г. в общих промысловых уловах серебряный карась занимал второе место, в 2005–2016 гг. – третье. Однако подобная статистика не может служить показателем сокращения запасов серебряного карася, скорее это свидетельствует о предпочтительности освоения других видов рыб (леща, плотвы, обыкновенной щуки, обыкновенного судака и др.), которые более востребованы на рынке. Большая часть запасов серебряного карася находится в материковых и пойменных, часто заморных, водоемах, которые рыбозаготовителями практически не осваиваются.

Многолетние наблюдения за популяцией обыкновенной щуки в р. Обь показывают, что основу промыслового стада (более 70 %) составляют особи трех-пятилетнего (2+, 3+, 4+) возраста. В этом возрасте они достигают промысловых размеров, на которые ориентированы орудия лова. Рыбы в более старших возрастных группах встречаются в незначительном количестве.

Промысловое и нерестовое стадо обыкновенной щуки в 2016 г. было представлено 6 возрастными группами от 2 до 7 лет (табл. 2). Большую часть контрольных уловов (32,2 %) составляют особи в возрасте трех лет со средней массой 786,0 г и средней промысловой длиной 433,7 мм. Старшая возрастная группа представлена семилетними особями со средней массой 7070,0 г и промысловой длиной 863,3 мм.

Таблица 2

**Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	110,0	-	43,0	-	1,7
2+	433,7±11,6	320,0–520,0	786,0±65,8	311,0–1432,0	32,2
3+	487,1±21,4	385,0–623,0	1176,8±134,0	612,0–2092,0	22,0
4+	615,3±16,7	490,0–743,0	2602,4±208,2	1608,0–4602,0	27,1
5+	788,6±18,6	700,0–845,0	4957,0±336,9	3122,0–6015,0	11,9
6+	863,3±20,3	830,0–900,0	7070,0±294,6	6550,0–7570,0	5,1

Репродуктивного возраста обыкновенная щука достигает в возрасте трех лет. С возрастом происходит резкое увеличение массы гонад и абсолютной плодовитости: с 43,3 (2+) до 202,0 г в возрасте 3+, и с 10,3 тыс. шт. (2+) до 40,6 тыс. шт. (3+) соответственно (табл. 3).

Таблица 3

**Оценка плодовитости обыкновенной щуки в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2015–2016 гг.**

Возраст, лет	Средняя масса самки, г	Средняя масса гонад, г	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт/г
2+	597,0	43,3	10,329	17,3
3+	1333,5	202,0	40,605	30,4

Популяция обыкновенной щуки на участке реки Обь в границах Первомайского района была представлена особями 3- и 4-летнего возраста. Особи в возрасте 2+ имели среднюю массу 880,0 г при средней промысловой длине 450,0 мм. Основу промыслового стада составили особи в возрасте 3+ (83,3 %), имеющие среднюю массу 1523,6 г при средней промысловой длине 545,0 мм (табл. 4).

Таблица 4

**Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки на р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина тела, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
2+	450,0±9,3	340,0–565,0	880,0±48,1	402,0–1580,0	16,7
3+	545,0±1,3	510,0–580,0	1523,6±181,2	1229,0–2178,0	83,3

В озерах Бурлинской речной системы обыкновенная щука распространена в оз. Малое Топольное и в р. Бурла. Заход обыкновенной щуки в оз. Песчаное и Хомутиное отмечен единично. В контрольных уловах 2016 г. обыкновенная щука представлена особями в возрасте от 1+ до 3+ с преобладанием трех-леток (62,5 %) при средней промысловой длине 363,5 мм и средней массе 465,2 г (табл. 5).

Таблица 5

**Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки в оз. Малое Топольное Бурлинской речной системы, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина тела, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	270,0±7,3	269,0–342,0	145,0±8,9	97,0–174,0	12,5
2+	363,6±5,3	349,0–380,0	465,2±17,4	412,0–514,0	62,5
3+	553,5±3,5	550,0–557,0	1808,0±43,0	1766,0–1850,0	25

Основу промыслового стада леща в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края составляют особи 5–8 лет. Доля рыб как старше 9-летнего возраста, так 2–4-леток незначительна (табл. 6). Условия в весенний нерестовый период 2016 г. были оптимальными для воспроизводства леща. Нагул леща в летне-осенний период также проходил при благоприятных условиях. Вегетационный период, по сравнению со среднемноголетними данными, характеризовался высоким уровнем воды, что позволило лещу вести нагул в пойменных водоёмах более длительный период.

Основную долю контрольного улова составили особи возраста 5+ и 6+ со средней массой 1000,9 и 1216,2 г при средней промысловой длине 345,6 и 361,6 мм соответственно. Особи в возрасте 2+ имели среднюю массу 139,0 г при промысловой длине 185,0 мм. Одиннадцатилетки имели среднюю промысловую длину 483,3 мм при средней массе 3135,3 г. Основную долю контрольного улова составили особи возраста 6+ (36,9%) со средней массой 927,5 г и средней промысловой длиной 336,7 мм.

Таблица 6

**Размерно-возрастная структура популяции леща р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
2+	185,0±7,6	170,0–195,0	139,0±14,9	110,0–160,0	0,8
3+	243,7±9,3	185,0–342,0	323,6±44,8	124,0–980,0	8,5
4+	319,9±3,9	220,0–410,0	801,1±29,1	204,0–1333,0	20,8
5+	345,6±2,3	269,0–400,0	1000,9±20,6	407,0–1452,0	21,1
6+	361,6±3,2	293,0–435,0	1216,2±39,8	567,0–2339,0	18,9
7+	397,4±3,4	285,0–450,0	1649,2±48,3	466,0–2789,0	16,2
8+	422,1±4,2	350,0–465,0	2006,2±65,6	1011,0–2600,0	9,1
9+	452,5±7,6	385,0–495,0	2437,6±128,3	1361,0–3248,0	3,8
10+	483,3±4,4	475,0–490,0	3135,3±109,2	2932,0–3306,0	0,8

Исследования репродуктивных качеств популяции леща в р. Обь показали, что особи становятся половозрелыми на 3–4-м году жизни. Абсолютная плодовитость леща с возрастом увеличивается, а относительная колеблется в пределах от 123,1 до 130,9 шт/г. Масса гонад также с возрастом повышается (табл. 7).

Таблица 7

**Оценка плодовитости леща в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.**

Возраст рыбы	Средняя масса самки, г	Средняя масса гонад, г	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт / г
7+	1615,0	171,0	204,162	126,4
8+	1971,2	205,2	242,589	123,1
9+	2264,0	266,0	296,324	130,9

Популяция леща в реке Обь в границах Первомайского района в контрольных уловах представлена шестью возрастными группами. Основу промыслового и нерестового стада (43,9%) составили особи в возрасте 5+, которые при средней промысловой длине 340,0 мм имели среднюю массу 934,0 г (табл. 8). Меньший численный показатель составили особи второго года жизни (1,4%) при средней массе 67,5 г и средней промысловой длине 148,0 мм.

Таблица 8

**Размерно-возрастная структура популяции леща на реке Обь в границах Первомайского района Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Масса рыб, г		Промысловая длина тела, мм		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	67,5±6,7	53,0–82,0	148,0±5,2	135,0–160,0	1,4
2+	148,0±12,6	134,0–214,0	195,0±6,2	180,0–218,0	3,4
3+	189,0±43,2	161,0–432,0	205,0±15,6	180,0–270,0	8,9
4+	629,0±33,0	358,0–845,0	300,0±7,6	260,0–387,0	26,4
5+	934,0±25,7	831,0–1013,0	340,0±2,4	330,0–370,0	43,9
6+	1189,0±19,1	835,0–1681,0	370,0±3,2	290,0–442,0	16,0

Нерестовое и промысловое стадо серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края представлено 5 возрастными группами (от 2 до 6 лет) (табл. 9). Основу промыслового стада составляют особи 4–5-летнего возраста. Доля рыб старших возрастных групп незначительна.

Таблица 9

**Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	153,1±1,6	145,0–160,0	112,3±5,0	92,0–135,0	6,1
2+	179,4±7,2	150,0–260,0	205,8±29,0	109,0–566,0	12,2
3+	229,2±2,0	195,0–260,0	436,5±11,0	245,0–654,0	45,0
4+	246,5±2,8	210,0–290,0	548,5±19,0	296,0–954,0	32,1
5+	259,5±9,6	230,0–295,0	656,8±67,3	464,0–930,0	4,6

Серебряный карась относится к видам рыб с порционным нерестом. Исследования плодовитости серебряного карася в р. Обь установили, что основу нерестового стада составляют особи в возрасте 4+ и 5+. Отмечено увеличение абсолютной плодовитости с возрастом от 59,036 до 84,458 тыс. шт. и массы гонад с 39,1 до 56,7 г (табл. 10). Условия для воспроизводства серебряного карася в 2016 г. отмечены как благоприятные.

Таблица 10

**Оценка плодовитости серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.**

Возраст рыбы	Средняя масса самки, г	Средняя масса гонад, г	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт / г
4+	516,2	39,1	59,036	114,3
5+	607,5	56,7	84,458	139,0

Популяция серебряного карася в р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края представлена особями в возрасте 3–6 лет (табл. 11). Основу промыслового стада составили особи в возрасте 4+ (52,6%) при средней массе 351,4 г и средней промысловой длине 214,0 мм.

Таблица 11

**Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася в р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Масса рыб, г		Промысловая длина тела, мм		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
2+	82,3±9,0	54,0–127,0	13,2±0,4	110,0–150,0	8,3
3+	236,1±7,7	61,0–413,0	18,5±0,2	120,0–220,0	27,5
4+	351,4±20,2	179,0–479,0	214,0±0,5	170,0–250,0	52,6
5+	480,0±36,0	278,0–583,2	230,0±1,2	210,0–278,0	11,6

В контрольных уловах оз. Песчаное Бурлинской речной системы серебряный карась представлен четырьмя возрастными группами (табл. 12). Основу промыслового стада составляют особи четырехлетнего возраста (42,5 %) со средней массой 357,3 г и промысловой длиной 213,6 мм. Возрастные группы 2+ и 4+ были представлены почти в одинаковом соотношении – 27,5 и 26,7 % соответственно.

Таблица 12

**Размерно-возрастная структура популяции карася в оз. Песчаное Бурлинской речной системы, 2016 г.**

Возраст, лет	Масса рыб, г		Промысловая длина тела, мм		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	186,7±10,7	166,0–202,0	177,3±5,8	167,0–187,0	3,3
2+	275,7±9,7	164,0–392,0	191,5±2,8	127,0–222,0	27,5
3+	357,3±10,0	206,0–482,0	213,6±2,4	178,0–246,0	42,5
4+	396,6±10,4	358,0–440,0	218,7±3,4	205,0–228,0	26,7

В оз. Малое Топольное карась представлен в уловах особями в возрасте от 1+ до 3+ с преобладанием трехлеток (68,8 %). Масса особей колебалась от 340,0 до 462,0 г, средняя длина – от 200,0 до 242,0 мм (табл. 13).

Таблица 13

**Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася оз. Малое Топольное в границах Хабарского района Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	204,5±4,5	200,0–209,0	354,0±14,0	340,0–368,0	12,5
2+	221,5±1,9	214,0–231,0	392,9±9,0	332,0–436,0	68,8
3+	237,7±2,2	235,0–242,0	444,0±9,0	434,0–462,0	18,7

В р. Бурла популяция карася представлена четырьмя возрастными группами от 1+ до 4+ с преобладанием четырехлеток (40,7 %). Пятилетки в уловах представлены единично. Средняя масса особей в возрасте 3+ составляла 244,5 г при средней длине 198,9 мм (табл. 14).

Таблица 14

**Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася р. Бурла в границах Бурлинского и Хабарского районов Алтайского края, 2016 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы, %
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	143,0±2,4	120,0–160,0	96,2±3,2	72,0–128,0	20,9
2+	156,3±2,0	124,0–180,0	140,0±3,7	94,0–194,0	36,3
3+	198,9±2,2	165,0–222,0	244,5±7,8	154,0–426,0	40,7
4+	237,0±22,0	215,0–259,0	445,0±95,0	350,0–540,0	2,1

Карась в Бурлинской речной системе достигает половой зрелости на третьем году жизни. Абсолютная плодовитость карася колеблется в пределах 17,4–44,9 тыс. шт.

Запасы обыкновенной щуки в водных объектах Алтайского края имеют положительный тренд. Увеличение промыслового запаса биоресурса отмечено на участках р. Обь в границах Каменского,



Шелаболихинского и Первомайского районов. За последние три года гидрологический режим р. Обь в период нереста обыкновенной щуки складывался благоприятно, что дает предпосылки к увеличению численности обской популяции щуки. В р. Бурла, на оз. Бурлинской системы, оз. Мостовое Завьяловского района, на Гилевском водохранилище запасы обыкновенной щуки находятся на постоянном уровне. Отсутствие организованного промысла на протяжении последних пяти лет на озерах Бурлинской системы успешно компенсировалось за счет рыбаков-любителей и ННН-промысла.

Популяция обыкновенной щуки в р. Обь на протяжении четырех лет характеризуется как стабильно увеличивающаяся численность и биомассу. Рекомендуемый объем вылова обыкновенной щуки в р. Обь в границах Алтайского края в 2018 г. составит 25,0 т, что на 5,0 т выше значения предыдущего года.

Объем возможного вылова обыкновенной щуки в р. Бурла и озерах Бурлинской речной системы в 2018 г. составит по 1,0 т, что значительно ниже, чем в 2013–2015 гг., так как из-за отсутствия промысла невозможно достоверно установить численные характеристика стада.

Запасы леща в системе р. Обь и Новосибирском водохранилище (в границах Алтайского края) находятся на относительно постоянном уровне. Нерест леща на территории Алтайского края приходится на наиболее благоприятный период. Это способствует ежегодному пополнению промыслового стада младшими возрастными группами.

Популяция леща в р. Обь на протяжении четырех лет характеризуется как стабильно сохраняющая численность и биомассу. Рекомендуемый объем вылова леща в р. Обь в границах Алтайского края в 2018 г. составит 150,0 т.

Объем возможного вылова леща в Новосибирском водохранилище (в границах Алтайского края) оценивается в объеме 160,0 т (по данным Новосибирского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр»), в малых водохранилищах Алтайского края – 7,0 т.

Запасы карася в системе р. Обь находятся на стабильном уровне. Ежегодное пополнение промыслового стада перекрывается интенсивностью промысла. В озерных системах Алтайского края по причине их низкого освоения или его полного отсутствия популяции карася начинают приобретать признаки тугорослости. В большинстве карасевых озер популяции карася по данной причине потеряли промысловое значение. Особи шестилетнего возраста не достигают здесь массы 200 г.

В р. Обь карась отмечен как менее популярный объект промышленного рыболовства, его ежегодное изъятие колеблется от 3,0 (2011 г.) до 17,5 т (2014 г.). На основании многолетних мониторинговых наблюдений, объем возможного вылова карася в р. Обь в среднем составляет 30,0 т.

В 2016 г. на озерах Бурлинской системы промышленный лов не проводился, что дало предпосылки для увеличения промысловой численности популяции. По данным многолетних мониторинговых исследований, промысловый запас карася в р. Бурла составляет 3,0, в озерах Бурлинской системы – 70,0 т.

Суммарный рекомендуемый объем добычи (вылова) карася в материковых озерах на 2018 г. составит 327,6 т, в том числе: озера Бурлинской системы – 70,0, оз. Мостовое Завьяловского района – 30,0, другие озера – 227,6,0 т.

Прогнозируемый объем возможного вылова серебряного карася на 2018 г. в водохранилищах составляет 18,0 т, из них 15,0 – в Новосибирском водохранилище (по данным Новосибирского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр»), 1,0 – в Гилевском водохранилище и 2,0 т – в малых водохранилищах Алтайского края.

Обыкновенная щука в водных объектах Алтайского края относится к одним из наиболее приоритетных объектов как промышленного, так и спортивно-любительского рыболовства. В Алтайском крае установлена промысловая мера на вылов обыкновенной щуки, составляющая 30,0 см [6], что исключает из промысла особей первого года жизни. Значительная доля щуки в Алтайском крае вылавливается в весенний подледный период до начала действия запрета на лов (20 апреля), что наносит значительный ущерб половозрелой части популяции во время нерестовых миграций из-за несовпадения сроков весеннего запрета и нереста.

Лещ в водных объектах Алтайского края является наиболее массовым объектом как промышленного, так и спортивно-любительского рыболовства. В Алтайском крае установлена промысловая мера на вылов леща, составляющая 25,0 см [6], что исключает из промысла неполовозрелых особей. Использование в промышленном лове орудий лова, ориентированных на добычу (вылов) леща, позволяет избегать изъятия ювенильных особей. Однако значительная доля неполовозрелого леща («под-

лещика») вылавливается рыбаками-любителями в подледный период, что негативно сказывается на пополнении промыслового запаса.

Карась в озерах Алтайского края является массовым объектом как промышленного, так и спортивно-любительского рыболовства. В Алтайском крае не установлена промысловая мера на вылов серебряного карася, что повышает вероятность вылова неполовозрелых особей, которые наиболее часто встречаются в зимних уловах рыбаков-любителей.

К наиболее социально значимым и широко распространенным заболеваниям, передающимся человеку через рыбу, относятся описторхоз и дифиллоботриозы. На основании проведенных исследований в весенне-летний период 2016 г. не выявлены положительные случаи зараженности рыбы возбудителями описторхоза и дифиллоботриоза на исследованных водных объектах.

Как следует из результатов исследований выловленной рыбы на экологическую безопасность, концентрация определявшихся металлов в мышечной ткани рыб из водных объектов Алтайского края в большинстве выборок невысокая – ниже или существенно ниже существующих в России допустимых остаточных концентраций (ДОК) этих элементов в свежих рыбопродуктах. Однако имеется ряд исключений. В оз. Песчаное в тканях обследованных рыб оказалась высокая концентрация свинца – 0,71 мкг/г (при ПДК 1,0). Сравнительно высокая (но не выше ДОК) концентрация кадмия – 0,076 мкг/г (при ПДК 0,2) и ртути – 0,215 мкг/г (при ПДК 0,5) в р. Обь с протоками в границах Каменского района. По всей видимости, различия в характере накопления тяжелых металлов связаны с особенностями конкретных условий обитания (прежде всего, рН воды и донных отложений, количества растворенной органики), экологии (типа питания, миграции и др.) и физиолого-биохимическим статусом организма рыб [7].

Таким образом, официальная статистика ежегодных объемов добычи (вылова) водных биологических ресурсов в водных объектах Алтайского края свидетельствует о неполном освоении малоценных видов и максимальном вылове более ценных. С учетом нагрузки спортивно-любительского рыболовства и ННН-промысла в водных объектах происходит смена структуры ихтиофауны. Малоценные виды (плотва, серебряный карась, речной окунь) высокими темпами увеличивают численность промысловых стад. Численность ценных видов рыб (обыкновенный судак, налим, обыкновенная щука) имеет неустойчивое состояние, находясь в зависимости как от объемов изъятия, так и от абиотических факторов. Значительный вклад в пополнение промыслового стада сазана внесли интродукционные работы, выполненные на основании компенсационных мероприятий от ущербов, нанесённых водным биологическим ресурсам.

Анализ накопления тяжелых металлов свидетельствует о зависимости этого процесса от условий обитания и экологии рыб. Концентрация тяжелых металлов в тканях рыб из изучавшихся водных объектов Алтайского края в среднем сравнительно низкая и не превышает ДОК для свежих продуктов, что является косвенным подтверждением результатов определения тяжелых металлов в водоемах химическими методами.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Биологическое обоснование прогноза возможного вылова в водных объектах Республики Алтай на 2015 год: отчет о НИР / А. Ю. Лукерин [и др.]; Алт. фил. ФГБНУ «Госрыбцентр»; рук. Л. В. Веснина. – Барнаул, 2014. – 176 с.*
2. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
3. *Чугунова Н. И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 155 с.
4. *Методические указания по сбору и обработке ихтиологического материала на малых озерах. – Л.: ГОСНИОРХ, 1986. – 65 с.*
5. *Мина М. В.* Микроэволюция рыб. – М., 1986. – 207 с.
6. *Приказ Министерства сельского хозяйства России № 402 от 22.10.2014 «Об утверждении правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420231383>.*
7. *Веснина Л. В., Теряева И. Ю.* Ихтиопатологическое благополучие в некоторых водных объектах Алтайского края // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 3 (40) – С. 113–119.

## REFERENCES

1. *Biologicheskoe obosnovanie prognoza vozmozhnogo vyilova v vodnyih ob'ektah Respubliki Altay na 2015 god: otchet o NIR* / A. Yu. Lukerin [i dr.]; Alt. fil. FGBNU «Gosryibtsentr»; ruk. L. V. Vesnina. – Barnaul, 2014. – 176 s.
2. *Pravdin I. F.* Rukovodstvo po izucheniyu ryib. – M.: Pisch. prom-st, 1966. – 376 s.
3. *Chugunova N. I.* Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryib. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1959. – 155 s.
4. *Metodicheskie ukazaniya po sboru i obrabotke ihtiologicheskogo materiala na malyih ozerah.* – L.: GOSNIORH, 1986. – 65 s.
5. *Mina M. V.* Mikroevolyutsiya ryib. – M., 1986. – 207 s.
6. *Prikaz Ministerstva selskogo hozyaystva Rossii #402 ot 22.10.2014 «Ob utverzhdenii pravil ryibolovstva dlya Zapadno-Sibirskogo ryibohozyaystvennogo basseyna»* [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/420231383>.
7. *Vesnina L. V., Teryaeva I. Yu.* Ihtiopatologicheskoe blagopoluchie v nekotoryih vodnyih ob'ektah Altayskogo kraja // *Vestn. NGAU* – 2016. – #3 (40) – S. 113–119.

УДК 636.52

## ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА У БРОЙЛЕРОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КРОССОВ ПРИ РИСКЕ АФЛАТОКСИКОЗА

Л. А. Витюк, кандидат технических наук, доцент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)

E-mail: lada\_vityuk@mail.ru

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кроссы отечественные и зарубежные, афлатоксины, адсорбент, хозяйственно полезные признаки, промежуточный обмен.

Реферат. В настоящее время к числу сильнодействующих гепатоканцерогенов относят афлатоксины (особенно афлатоксин В<sub>1</sub>), которые обладают выраженным мутагенным и тератогенным эффектом. Их действие на организм птицы заключается в подавлении жизненно важных функций, таких как синтез белка, нуклеиновых кислот, нарушение синтеза липидов. Необходимо отметить, что генетический прогресс в повышении мясной продуктивности бройлеров привел к повышению интенсивности процессов обмена, что в свою очередь повысило чувствительность к микотоксинам. В работе показано, что при толерантном уровне афлатоксина В<sub>1</sub> лучшей адаптацией организма из бройлеров зарубежной селекции характеризовались цыплята кросса Росс-308 и отечественной селекции – кросса Смена-7. При риске афлатоксикоза лучшими хозяйственно полезными признаками и состоянием промежуточного обмена обладали бройлеры отечественного кросса Смена-7 и зарубежного Росс-308, которым в состав рационов для детоксикации афлатоксина В<sub>1</sub> включали препарат Токси-Нил в дозировке 2 кг/т корма. Скармливание апробируемого препарата способствовало улучшению функциональной деятельности печени птицы кроссов Росс-308 и Смена-7, что относительно проявилось в достоверном ( $P > 0,95$ ) увеличении в составе этой железы концентрации сухих веществ на 0,94 и 0,98 %, белка – на 1,21 и 1,36, гликогена – на 10,45 и 10,52, а содержание жира, наоборот, оказалось ниже – на 0,33 и 0,36 % ( $P > 0,95$ ) соответственно.

## FEATURES OF PRODUCTIVITY AND INTERMEDIATE EXCHANGE OF BROILERS OF PATRIOTIC AND FOREIGN CROSSES AT THE RISK OF AFLATHOSYCOSIS

L. A. Vityuk, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University)

**Key words:** broiler chickens, domestic and foreign crosses, aflatoxins, adsorbent, utility signs, intermediate exchange.

Abstract. Currently, the number of potent hepatocarcinogens include aflatoxins (especially aflatoxin B<sub>1</sub>), which have a pronounced mutagenic and teratogenic effect. Their effect on the bird's body is to suppress vital functions, such as the synthesis of protein, nucleic acids, a violation of lipid synthesis. It should be noted that genetic progress in increasing the meat production of broilers led to an increase in the intensity of metabolic processes, which in turn increased sensitivity to mycotoxins. The purpose of the study is to study the features of productivity and intermediate exchange in broilers of domestic and foreign crosses when using the formula inhibitor of toxin-nil mold in the formulation of their mixed fodders at the risk of aflatoxicosis. In this article, it was shown that at a tolerant level of aflatoxin B<sub>1</sub>, the best adaptation of the organism from broilers of foreign breeding was characterized by chickens of cross-country «Ross-308» and domestic breeding – cross «Smena-7». The results of the research showed that under the conditions of North Ossetia-Alania at the risk of aflatoxicosis, broilers of the domestic cross-country «Smena-7» and foreign «Ross-308» possessed the best economic-useful signs and the state of intermediate metabolism, which included the preparation of Toxi in

*the rations for detoxification of aflatoxin B1 -nil at a dosage of 2 kg / ton feed. Feeding of the approved drug contributed to the improvement of the functional activity of the liver of the foreign rosy bird Ross-308 and the domestic one – Smena-7, which, as regards control in broilers of groups II and IV, manifested itself in a significant ( $P > 0.95$ ) increase in the concentration of this gland of dry substances by 0.94 and 0.98 %, of protein by 1.21 and 1.36 %, of glycogen by 10.45 and 10.52 %, and the fat content, on the contrary, was lower by 0.33 and 0.36 % ( $P > 0.95$ ), respectively.*

Развитие промышленного птицеводства требует установления прочных контактов между работниками научной сферы и практики. Итоги регулярных исследований потребительских качеств диетического мяса цыплят-бройлеров импортных и российских поставщиков показывают, что птичье мясо отечественных производителей по пищевым характеристикам не уступает импортной продукции, а по таким показателям, как величина белково-качественного показателя, уровень токсикантов, превосходит ее [1, 2].

Прогресс селекции мясной птицы подразумевает успешную реализацию генетически обусловленного продуктивного потенциала цыплят-бройлеров за счет укрепления кормовой базы и организации сбалансированного кормления экологически безопасными комбикормами. Однако при нарушении условий хранения и обработки зерновых ингредиентов комбикормов можно ухудшить экологические характеристики кормовых средств местного производства в условиях влажного климата РСО – Алания [3, 4].

В последние годы в России для выращивания используются современные высокопродуктивные кроссы мясной птицы отечественной селекции Сибиряк, Смена-7, СК-Русь-6, Конкурент-3, Урал и зарубежной селекции с высоким генетически обусловленным продуктивным потенциалом – кроссы Иза F-15, Росс-308, Росс-708, Кобб-500 и др. В РСО – Алания из перечисленных кроссов цыплят-бройлеров более широкое распространение получили из российских Сибиряк, Смена-7, а из зарубежных – птица кроссов Иза F-15, Росс-308 [5].

Основными зерновыми компонентами комбикормов рациона мясной птицы в нашем регионе являются кукуруза, ячмень, пшеница, из бобовых – соя. Зерно указанных культур поражают микроскопические грибы родов *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, которые вырабатывают ядовитые низкомолекулярные метаболиты – микотоксины. Микотоксины, в зависимости от химической структуры, вызывают в организме ряд системных нарушений процессов обмена веществ, являются причиной поражения внутренних органов [6, 7].

В настоящее время к числу сильнодействующих гепатоканцерогенов относят афлатоксины (особенно афлатоксин В<sub>1</sub>), которые обладают выраженным мутагенным и тератогенным эффектом. Их действие на организм птицы заключается в подавлении жизненно важных функций, таких как синтез белка, нуклеиновых кислот, нарушение синтеза липидов. Необходимо отметить, что генетический прогресс в повышении мясной продуктивности бройлеров привел к повышению интенсивности процессов обмена, что в свою очередь повысило чувствительность к микотоксинам [8].

Снижения содержания микотоксинов в зерновых, используемых в кормлении птицы, можно достичь как на этапах выращивания и хранения, так и путем химической, биологической или физической обработки основных компонентов при приготовлении кормов. Эффективными деконтаминантами микотоксинов являются ингибиторы плесени, антиоксиданты, сорбенты [9].

Исходя из этого представлялся актуальным вопрос снижения риска афлатоксикоза цыплят-бройлеров кроссов отечественной и зарубежной селекции при скормливании им ингибитора плесени Токси-Нил.

Цель работы – изучить особенности продуктивности и промежуточного обмена у бройлеров отечественных и зарубежных кроссов при применении в рецептуре их комбикормов ингибитора плесени Токси-Нил при риске афлатоксикоза.

В ходе двух экспериментов объектами исследований послужили цыплята зарубежных кроссов Иза F-15 (Франция), Росс-308 фирмы Авиаген (Шотландия) и российских Сибиряк и Смена-7, из которых в суточном возрасте по принципу групп-аналогов формировали четыре группы по 100 голов в каждой. Продолжительность каждого из экспериментов, выполненных в условиях СПК «Поляков» (РСО – Алания), составила 42 дня.



Схема проведения обоих научно-хозяйственных опытов на подопытной птице представлена в табл. 1.

Таблица 1

Схема проведения научно-хозяйственных опытов

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления	Кросс бройлеров	Доза добавок препарата Токси-Нил
<i>1-й опыт</i>				
1-я (контрольная)	100	Основной рацион с толерантным уровнем афлатоксинов (ОР)	Иза F-15	-
2-я	100	ОР	Росс-308	-
3-я	100	ОР	Сибиряк	-
4-я	100	ОР	Смена-7	-
<i>2-й опыт</i>				
1-я (контрольная)	100	ОР	Росс-308	-
2-я	100	ОР	Росс-308	2 кг/т корма
3-я	100	ОР	Смена-7	-
4-я	100	ОР	Смена-7	2 кг/т корма

Сохранность птицы сравниваемых групп устанавливали путем ежедневного подсчета павших голов, а её продуктивные качества (прирост живой массы) – проведением контрольных взвешиваний раз в неделю. Затраты корма на 1 кг прироста определяли по отношению между количеством потребленного комбикорма за время опыта и данными валового прироста массы тела.

Отбор крови у подопытной птицы и изучение ее морфологических и биохимических параметров проводили по общепринятым методам [10].

Цифровой материал, полученный в ходе обоих опытов, обработан биометрически с определением критерия Стьюдента.

Кормление мясной птицы в ходе опытов проводилось в две возрастные фазы рационами ячменно-кукурузно-соевого состава: I фаза (в возрасте 1–28 дней) – по рецептуре ПК-5 и II фаза (в возрасте 29–42 дня) – по рецептуре ПК-6. Доля указанных ингредиентов в рецептуре указанных комбикормов составляла соответственно: в I фазу – 38, 21, 14%; во II фазу – 42, 17, 10%. При этом зерно ячменя предварительно увлажняли и заражали грибами *Aspergillus flavus*, вылушывали и закладывали на хранение в течение 2 месяцев, а затем для уничтожения указанных плесневых грибов подвергали инфракрасной обработке: зерно ячменя, проходя через аэрожелоб, поступало через разгрузочный патрубок на ленточный транспортер (шириной 0,6 м), над которым размещался облучатель ИКГТ-220–1000 с двумя излучателями, и подвергалось ИК-облучению в течение 50 с [11].

Для оценки эффективности ИК-облучения зараженного плесенью зерна ячменя в его регулярно отбираемых средних образцах изучали наличие таких микотоксинов, как Т-2-токсин, охратоксин А и афлатоксин В<sub>1</sub> (табл. 2).

Таблица 2

Содержание ряда микотоксинов в зерне ячменя, мг/кг

Злаковая культура	Т-2-токсин		Охратоксин А		Афлатоксин В <sub>1</sub>	
	ПДК	фактическое	ПДК	фактическое	ПДК	фактическое
Зерно ячменя	0,10	0,077	0,050	0,049	0,050	0,086

Как показали экспериментальные данные, в средних образцах зерна ячменя в ходе обоих опытов не наблюдалось превышения ПДК по количеству Т-2-токсина и охратоксина А, а по накоплению афлатоксина В<sub>1</sub> было отмечено превышение ПДК на 72%.

Путем смешивания ячменя типовыми дозаторами с другими благополучными по данному микотоксину ингредиентами удалось добиться сведения содержания афлатоксина В<sub>1</sub> в составе комбикормов ПК-5 и ПК-6 до толерантного количества – 0,25 мг/кг [12].

При постановке двух экспериментов провели сравнительную оценку хозяйственно полезных особенностей подопытной птицы разных кроссов под влиянием присутствия толерантного уровня микотоксина при добавках в рационы адсорбента (табл. 3).

Таблица 3

**Сохранность, прирост живой массы, оплата корма продукцией птицы**

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
<i>1-й опыт</i>				
Сохранность, %	93	97	94	97
Живая масса 1 головы, г				
в начале опыта	40,32±0,45	40,17±0,38	40,28±0,37	40,21±0,41
в конце опыта	2156,45±6,0	2358,76±6,3	2242,83±7,2	2362,87±6,2
Прирост живой массы, г				
абсолютный	2116,13±5,6	2318,59±7,0	2202,55±6,4	2322,66±5,5
среднесуточный	50,38±0,19	55,20±0,17	52,44±0,32	55,30±0,28
% к контролю	100,0	109,6	104,1	109,8
Расход на 1 кг прироста	2,06	1,87	2,03	1,86
<i>2-й опыт</i>				
Сохранность, %	94	97	93	97
Живая масса 1 головы, г				
в начале опыта	40,53±0,48	40,57±0,47	40,44±0,42	40,51±0,89
в конце опыта	2202,56±6,4	2434,44±7,1	2204,33±6,7	2447,77±7,0
Прирост живой массы, г				
абсолютный	2162,03±6,0	2393,87±7,0	2163,89±6,3	2407,26±5,9
среднесуточный	51,48±0,35	56,99±0,38	51,52±0,29	57,32±0,38
% к контролю	100,0	110,7	100,1	111,3
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,04	1,82	2,02	1,81

В ходе научно-производственного опыта наиболее высокий показатель сохранности поголовья имели цыплята-бройлеры 2-й (кросс Росс-308) и 4-й (кросс Смена-7) групп, превзойдя контроль (кросс Иза F-15) на 4,0 %.

По результатам контрольных взвешиваний птица 2-й (кросс Росс-308) и 4-й (кросс Смена-7) групп также достоверно ( $P>0,95$ ) превзошла своих контрольных аналогов кросса Иза F-15 – на 9,6 и 9,8 % соответственно.

Установлено, что при толерантном уровне афлатоксина В<sub>1</sub> лучшей адаптацией организма из бройлеров зарубежной селекции характеризовались цыплята кросса Росс-308, а отечественной селекции – кросса Смена-7, поэтому против контрольных аналогов птица 2-й и 4-й групп на 1 кг абсолютного прироста израсходовала корма на 9,22 и 9,71 % меньше.

По результатам научно-производственного опыта было выявлено, что при толерантном уровне изучаемого микотоксина в условиях РСО – Алания лучшими хозяйственно полезными признаками отличались бройлеры 2-й (кросс Росс-308) и 4-й (кросс Смена-7) групп, поэтому в ходе 2-го опыта использовалась птица данных кроссов. При этом за счет скармливания адсорбента Токси-Нил аналогов контрольной группы птица 2-й и 4-й групп к концу выращивания опередила по сохранности поголовья на 4 %, по приросту массы тела – на 10,7 ( $P>0,95$ ) и 11,3 % ( $P>0,95$ ), по экономии комбикорма на получение 1 кг абсолютного прироста – на 10,7 и 11,3 % соответственно.

Следовательно, экспериментальные данные показали, что в условиях РСО – Алания при риске афлатоксикоза лучшими хозяйственно полезными признаками обладали бройлеры отечественного кросса Смена-7 и зарубежного Росс-308, которым в состав рационов для детоксикации афлатоксина В<sub>1</sub> включали препарат Токси-Нил в дозировке 2 кг/т корма.

Для оценки влияния вида кросса и препарата Токси-Нил на обмен веществ цыплят-бройлеров, выращиваемых на рационах с толерантным уровнем изучаемого микотоксина, изучили морфологический состав крови цыплят (табл. 4).

Таблица 4

**Морфологический состав крови цыплят**

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
<i>1-й опыт</i>				
Гемоглобин, г/л	81,44 ± 0,54	86,44 ± 0,44	81,50 ± 0,46	86,57 ± 0,38
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,49 ± 0,26	3,92 ± 0,25	3,52 ± 0,27	3,93 ± 0,22
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,17 ± 0,55	9,12 ± 0,49	9,21 ± 0,52	9,24 ± 0,48
<i>2-й опыт</i>				
Гемоглобин, г/л	81,56 ± 0,33	86,96 ± 0,27	82,54 ± 0,29	87,03 ± 0,34
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,51 ± 0,29	4,00 ± 0,26	3,52 ± 0,37	4,04 ± 0,24
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,14 ± 0,49	9,18 ± 0,56	9,09 ± 0,48	9,16 ± 0,48

При проведении научно-хозяйственного опыта на основе гематологических исследований было показано, что при наличии толерантного уровня афлатоксинов в кормах лучшими кроветворными функциями отличались цыплята-бройлеры 2-й (кросс Росс-308) и 4-й (кросс Смена-7) групп, у которых в крови относительно аналогов контрольной группы содержалось достоверно ( $P>0,95$ ) больше эритроцитов – на 0,43 и 0,44х10<sup>12</sup>/л и гемоглобина – на 5,00 и 5,13 г/л.

В ходе второго опыта при скормливания адсорбента Токси-Нил птица 2-й (кросс Росс-308) и 4-й (кросс Смена-7) групп обладала лучшими кроветворными функциями, что проявилось в их достоверном ( $P>0,95$ ) большем обогащении крови эритроцитами – на 0,49 и 0,53х10<sup>12</sup>/л ( $P<0,95$ ) и гемоглобина – на 5,40 и 5,47 г/л соответственно.

При постановке обоих экспериментов у мясных цыплят сравниваемых групп в крови по наличию лейкоцитов достоверных ( $P<0,95$ ) различий не было установлено. При этом морфологические показатели у бройлеров сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы.

Следовательно, в условиях РСО – Алания при риске афлатоксикоза лучшими кроветворными свойствами обладали бройлеры отечественного кросса Смена-7 и зарубежного Росс-308, которым в состав рационов для детоксикации афлатоксина В<sub>1</sub> включали препарат Токси-Нил в дозе 2 кг/т корма.

Исходя из этого в ходе второго опыта изучили влияния препарата Токси-Нил на белковый метаболизм в крови и состояние неспецифической резистентности организма у цыплят сравниваемых кроссов (табл. 5).

Таблица 5

**Содержание сывороточных белков в крови и показатели неспецифической резистентности организма бройлеров (n=6)**

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Общий белок, г/л	75,31±0,27	79,81±0,23	75,20±0,21	79,70±0,30
Фракции сывороточных белков, %				
альбумины	49,56±0,25	51,39±0,22	49,47±0,31	51,33±0,30
α-глобулины	16,75±0,23	13,95±0,18	16,50±0,14	13,99±0,25
β-глобулины	12,12±0,30	11,07±0,23	12,43±0,35	11,30±0,18
γ-глобулины	21,57±0,26	23,59±0,20	21,60±0,26	23,38±0,30
Индекс А / Г	0,981	1,061	0,981	1,051
Лизоцимная активность, %	16,87±0,44	19,99±0,31	16,82±0,26	19,95±0,33
Бактерицидная активность, %	40,39±0,50	50,55±0,43	40,65±0,29	50,44±0,42

Результаты исследований показывают, что против аналогов контрольной группы за счет добавок в рационы с повышенным уровнем афлатоксинов апробируемого препарата Токси-Нил у мясной птицы 2-й и 4-й групп в сыворотке крови произошло достоверное ( $P>0,95$ ) увеличение общего белка – на 4,50 и 4,39 г/л, количества альбуминов – на 1,83 и 1,77%, подфракции γ-глобулинов – на 2,02 и 1,81, уровня лизоцимной активности – на 3,12 и 3,08, бактерицидной активности – на 10,16 и 10,05, но при этом наблюдалось снижение подфракции α-глобулинов – на 2,80 и 2,76% ( $P>0,95$ ). Это является косвенным

подтверждением более хорошей адаптации организма птицы отечественного кросса Смена-7 и зарубежного кросса Росс-308 к риску афлатоксикоза.

Учитывая, что афлатоксин В<sub>1</sub> – сильнодействующее гепатоканцерогенное соединение, провели сравнительную оценку влияния адсорбента Токси-Нил на развитие печени и ее химический состав (табл. 6).

Таблица 6

Масса печени цыплят и химический состав (n=6), %

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Масса печени, г	54,43±0,36	53,33±0,62	54,34±0,42	53,27±0,51
Сухое вещество	27,65±0,13	28,59±0,24	27,67±0,18	28,63±0,16
Белок	23,58±0,24	24,79±0,17	23,62±0,19	24,94±0,25
Жир	3,07±0,05	2,74±0,03	3,09±0,04	2,71±0,05
Гликоген, мг%	741,22±3,1	818,73±3,2	740,75±4,2	819,26±3,0

Введение адсорбента Токси-Нил в рационы цыплят-бройлеров различных кроссов оказалось оправданным приемом, у аналогов 2-й и 4-й групп снижалось гепатотрофное действие афлатоксина В<sub>1</sub>, благодаря этому они относительно контроля имели достоверно меньшую массу печени (P>0,95) – на 2,02 и 2,13 % соответственно.

Скармливание апробируемого препарата в ходе второго эксперимента способствовало улучшению функциональной деятельности печени птицы зарубежного кросса Росс-308 и отечественного Смена-7, что относительно контроля у бройлеров 2-й и 4-й групп проявилось в достоверном (P>0,95) увеличении в составе этой железы концентрации сухих веществ на 0,94 и 0,98 %, белка – на 1,21 и 1,36, гликогена – на 10,45 и 10,52, а содержание жира, наоборот, оказалось ниже – на 0,33 и 0,36 % (P>0,95) соответственно.

Таким образом, в условиях РСО – Алания при риске афлатоксикоза лучшими хозяйственно полезными и кроветворными свойствами обладали бройлеры отечественного кросса Смена-7 и зарубежного Росс-308.

В условиях риска афлатоксикоза лучшие продуктивные показатели, интенсификацию промежуточного обмена и функциональной деятельности печени обеспечили добавки препарата Токси-Нил в рационы цыплят-бройлеров данных кроссов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Энеев С. Х., Абдулхаликов Р. З., Хулаев М. М. Инкубационные качества яиц и результаты выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Хабард Иса» в условиях птицефабрик Кабардино-Балкарии // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 34–36.
2. Пикулик А. А. Динамика гематологических показателей цыплят-бройлеров на фоне комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия // Актуальные проблемы незаразной патологии животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2014. – С. 32–34.
3. Эффективность использования аминокислоты триптофана с разным количеством кормовой добавки «Хондро Тан» в рационах цыплят-бройлеров / Р. А. Гашук, В. В. Саломатин, А. И. Сивков, Д. А. Злепкин // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса: наука и высшее образование. – 2016. – № 3 (43). – С. 159–168.
4. Шелудяков С. А., Харлан Л. А., Щеглов Н. А. Неспецифическая резистентность организма бройлеров кросса Смена-7 в техногенных условиях ОАО Птицефабрика «Снежка» // Вестн. Брян. гос. ун-та. Сер. Точные и естественные науки. – Брянск: РИО БГУ. – 2011. – № 4. – С. 304–307.
5. Товароведная оценка птичьего мяса при нарушении экологии питания / А. А. Баева, Л. А. Витюк, С. К. Абаева, Л. Б. Бузоева, А. В. Абаев // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2013. – Т. 50, № 2. – С. 105–110.
6. Способ повышения диетических качеств мяса и улучшения метаболизма у цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны РСО–Алания / Р. Б. Темираев, Ф. Ф. Кокаева, В. В. Тедтова, А. А. Баева,

М. А. Хадикова, А. В. Абаев // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – Владикавказ, 2012. – Т. 49, № 4. – С. 130–133.

7. Чохатариди Г. Н., Паючек В. Г. Влияние ингибитора плесени токси-нил на мясную продуктивность цыплят-бройлеров разных кроссов // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – Владикавказ, 2012. – Т. 49 (1–2). – С. 84–87.

8. Темираев В. Х., Баева А. А., Дзидзоева З. Г. Потребительская оценка качества мяса бройлеров // Мясная индустрия. – 2011. – № 11. – С. 53–55.

9. Улучшение условий кормления стимулирует повышение продуктивности и обмена веществ бройлеров / Р. Б. Темираев, А. А. Баева, И. И. Кцоева, Л. А. Витюк, Е. С. Титаренко, Г. А. Бугленко // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – Владикавказ, 2015. – Т. 52, № 4. – С. 138–143.

10. Кондрахин И. П., Курилов Н. В., Малахов А. Г. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справ. изд. М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

11. Микотоксикозы у бройлеров / Р. Х. Гадзаонов, А. А. Столбовская, А. А. Баева, Г. К. Кибизов // Комбикорма. – 2009. – № 4. – С. 80.

## REFERENCES

1. Eneev S. H., Abdulhalikov R. Z., Hulaev M. M. Inkubatsionnye kachestva yaits i rezultaty vyirashivaniya tsiiplyat-broylerov krossov «Kobb-500» i «Habard Isa» v usloviyah ptitsefabrik Kabardino-Balkarii // Zootehniya. – 2013. – N 6. S. 34–36.

2. Pikulik A. A. Dinamika gematologicheskikh pokazateley tsiiplyat-broylerov na fone kompleksnogo primeneniya tetralaktobakterina i yodida kaliya // Aktualnye problemy nezaraznoy patologii zhivotnykh: materialy Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Orenburg, 2014. – S. 32–34.

3. Effektivnost ispolzovaniya aminokisloty triptofana s raznyim kolichestvom kormovoy dobavki «Hondro Tan» v ratsionah tsiiplyat-broylerov / R. A. Gashuk, V. V. Salomatin, A. I. Sivkov, D. A. Zlepkin // Izv. Nizhnevolzh. agrouniversitet. kompleksa: nauka i vyisshee obrazovanie. – 2016. – N3 (43). – S. 159–168.

4. Sheludyakov S. A., Harlan L. A., Scheglov N. A. Nespetsificheskaya rezistentnost organizma broylerov krossa Smena-7 v tehnogennykh usloviyah OAO Ptitsefabrika «Snezhka» // Vestn. Bryan. gos. un-ta. Seriya Tochnyye i estestvennyye nauki. – Bryansk: RIO BGU. – 2011. – N4. – S. 304–307.

5. Tovarovednaya otsenka ptichego myasa pri narushenii ekologii pitaniya / A. A. Baeva, L. A. Vityuk, S. K. Abaeva, L. B. Buzoeva, A. V. Abaev // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – 2013. – T. 50, N2. S. – 105–110.

6. Sposob povysheniya dieticheskikh kachestv myasa i uluchsheniya metabolizma u tsiiplyat-broylerov v usloviyah tehnogennoy zonyi RSO–Alaniya / R. B. Temiraev, F. F. Kokaeva, V. V. Tedtova, A. A. Baeva, M. A. Hadikova, A. V. Abaev // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – Vladikavkaz, 2012. – T. 49, #4. – S. 130–133.

7. Chohataridi G. N., Payuchek V. G. Vliyanie ingibitora pleseni toksi-nil na myasnuyu produktivnost tsiiplyat-broylerov raznykh krossov. // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – Vladikavkaz, 2012. – T. 49 (1–2). – S. 84–87.

8. Temiraev V. H., Baeva A. A., Dzidzoeva Z. G. Potrebitelskaya otsenka kachestva myasa broylerov // Myasnaya industriya.

9. Uluchshenie usloviy kormleniya stimuliruet povyshenie produktivnosti i obmena veschestv broylerov / R. B. Temiraev, A. A. Baeva, I. I. Ktsoeva, L. A. Vityuk, E. S. Titarenko, G. A. Buglenko // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – Vladikavkaz, 2015. – T. 52, N 4. – S. 138–143.

10. Kondrahin I. P., Kurilov N. V., Malahov A. G. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: Sprav. izd. M.: Agropromizdat, 1985. – 287 s.

11. Mikotoksikozy u broylerov / R. H. Gadzaonov, A. A. Stolbovskaya, A. A. Baeva, G. K. Kibizov // Kombikorma. – 2009. – N4. – S. 80.



УДК 664.727.085

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПЕРЕД СКАРМЛИВАНИЕМ ЖИВОТНЫМ

**С. К. Волончук**, кандидат технических наук

**В. В. Аksenov**, кандидат химических наук, доцент

**И. В. Науменко**, кандидат сельскохозяйственных наук

**А. И. Резепин**, научный сотрудник

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН*

E-mail: volonchuk 2015@yandex.ru

**Ключевые слова:** пшеница, инфракрасное излучение, деструкция, фактор.

Реферат. *Результаты исследований свидетельствуют об эффективности применения инфракрасного излучения для декстринизации крахмала зерна пшеницы, расположенного на сетчатом поддоне тонким слоем в одну зерновку. Установлено, что время взрыва зерна сократилось до 60 с при плотности потока ИК-излучения 23 кВт/м<sup>2</sup>, влажности зерна 12%. Декстринизация крахмала достигла 62–66 мг глюкозы на 1 г сухого вещества, энергозатраты сократились до 0,4 кВт·ч/кг.*

## IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PREPARATION OF WHEAT GRAIN BEFORE FEEDING TO ANIMALS

**Bolonchuk S. K.**, candidate of technical Sciences

**V. V. Aksenov**, candidate of chemical Sciences, associate Professor

**I. V. Naumenko**, candidate of agricultural Sciences

**A. I. Rezepin**, research assistant

*Siberian Federal scientific center of RAS agrobiotechnology*

**Key words:** wheat, infrared radiation, destruction, factor.

Abstract. *The results of the research show the effectiveness of applying infrared radiation to dextrinization starch grains of wheat are formed on a mesh tray in a thin layer in one caryopsis. It is established that the explosion of the grain was reduced to 60 seconds at a flux density of infrared radiation 23 kW/m<sup>2</sup>, grain moisture 12%, dextrinization starch reached 62–66 glucose mg/g dry matter; the energy consumption decreased by up to 0.4 kWh/kg.*

В настоящее время фуражное зерно перед скармливанием животным проходит различные приемы подготовки, чтобы улучшить его скармливаемость и усвояемость. При этом происходят физико-химические изменения зерна, например, «взрыв» зерна под действием тепловых и электромагнитных излучений по аналогии с получением воздушной кукурузы, когда идет изменение крахмальной цепочки [1]. Движущей силой этого процесса является влага зерновки, которая вследствие термовлагопроводности (термодиффузии) по капиллярам и порам перемещается к центру зерна. Осуществить это можно ИК-облучением зерна. Так как величина плотности потока ИК-излучения достаточно большая, то влага, сконцентрированная в центре зерновки, нагревается до 110–150 °С, испаряется, что приводит к быстрому повышению давления водяных паров, которые вспучивают или разрывают зерновку. При этом зерно не рассыпается, но прочностные характеристики его уменьшаются, что способствует снижению энергозатрат при дальнейшей обработке (помоле, плющении и т. д.), а также облегчает разжевывание животными [2–4].

Нами уже была проведена определенная работа в этом направлении [5] при подготовке зерна пшеницы для производства патоки кормового назначения. Полученные результаты свидетельствовали о том, что предварительную ИК-обработку зерна можно использовать для уменьшения прочности зерна и деструктурирования крахмала. При этом сократилось время и энергетические затраты при последующем его дроблении в аппарате получения патоки, а также уменьшилось время осахаривания за счет повышения атакующести амилолитическими ферментами деструктурированного крахмала зерна.

Анализ исследований по ИК-обработке растительного сырья показал, что положение В. Юбица [6] и А. С. Гинзбурга [7] о том, что ИК-лучи проникают вглубь облучаемого материала на глубину до 10 мм, не подтверждается, т. к. слой зерна толщиной 5–7 мм, который был использован в работе, представляет собой беспорядочный набор зерен и воздушных пустот между ними. Вследствие этого происходит хаотич-

ное отражение ИК-лучей от поверхности зерен и потеря ИК-энергии на нагрев воздуха в пустотах. Зерно при этом, поглощая ИК-энергию, в верхнем слое разрушается (взрывается) с декстринизацией крахмала до 32 мг глюкозы на 1 г сухого вещества, а внутри слоя на сетчатом поддоне остается неизменным. Это не точно отражает истинную картину декстринизации крахмала всей массы зерна, подвергнутого ИК-облучению. Кроме того, продолжительность облучения до взрыва зерна оказалась существенно (2–3 мин) выше ожидаемой. Поэтому возникла необходимость проведения дополнительных исследований.

Целью исследования является определение оптимальных значений плотности потока ИК-излучения, влажности зернового сырья и продолжительности обработки слоя зерна толщиной в одну зерновку, при которых происходит физическое разрушение зерна с образованием менее прочной пористой структуры и изменение химических свойств путем разрушения молекул крахмала сырья с целью снижения времени и энергозатрат при его ИК-обработке.

Подготовленное кондиционированием зерно пшеницы с влажностью 12, 15 и 18 % насыпается на сетчатый поддон тонким слоем в одну зерновку и помещается в лабораторную установку (рис. 1). Для процесса обработки используется область спектра ИК-излучения с длиной волны 1,2–2,4 мкм. Такие показатели обеспечивают лампы накаливания галогенные марки КГТ-220–1000.

На пульте управления тумблером включаются ИК-излучатели и счетчик электроэнергии СОЭ –52 50–11ш (ГОСТ Р52322–2005). Одновременно включается секундомер, который отсчитывает время до «взрыва» зерна. В момент «взрыва» тумблером выключаются ИК-излучатели.

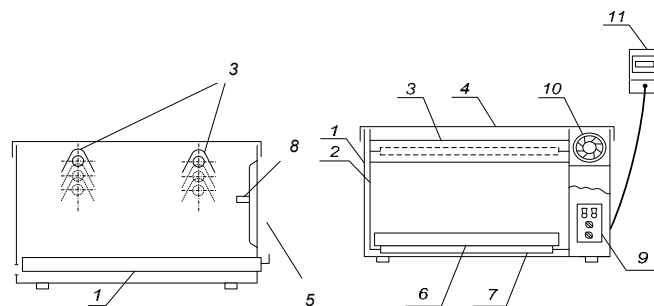


Рис. 1. Лабораторная установка для ИК-обработки сырья:

1 – корпус; 2 – отражатели панельные; 3 – ИК -излучатель с отражателем; 4 – верхняя крышка (съемная); 5 – перфорированная стенка-отражатель; 6 – поддон для сырья; 7 – поддон-отражатель; 8 – датчик контроля температуры; 9 – блок управления; 10 – вентилятор; 11 – счетчик

Изменение энергетической облученности в пределах 17–23 кВт · ч/м<sup>2</sup> осуществлялось путем установки отражателей с ИК-лампами на разной высоте по отношению к поддону с обрабатываемым сырьем и смещением отражателей по отношению друг к другу для обеспечения равномерного распределения плотности ИК-потока. По окончании обработки излучатели отключали, а поддон вынимали из камеры для естественного охлаждения.

Степень декстринизации крахмала определяли по ГОСТ 29177–91 [8].

Уровни факторов для плана эксперимента представлены в табл. 1. Исследования проводили по ПФЭ 2<sup>3</sup> в трех повторностях.

Таблица 1

Значение уровней факторов

Обозначение	Наименование факторов	Уровень		
		нижний - 1	средний 0	верхний + 1
X1 (W, %)	Влажность зерна	12	15	18
X2 (E, кВт/м <sup>2</sup> )	Плотность потока ИК-излучения	17	20	23

Полученные экспериментальные данные (табл. 2) подтверждают, что во всех диапазонах исследованных режимов ИК-обработки зернового сырья: плотность потока ИК-излучения (удельная энергия) в пределах 17–23 кВт/м<sup>2</sup>, влажность зерна пшеницы 12–18 %, толщина слоя равна толщине зерна пшеницы, продолжительность ИК-излучения 60–70 с – обеспечивается изменение физико-химических показателей зернового сырья, но не в равной степени.

Из распределения точек степени декстринизации по поверхности функции отклика (рис. 2) видно, что оптимальными значениями факторов являются: влажность – 12 %, плотность потока ИК-излучения – 23 кВт/м<sup>2</sup>.

Таблица 2

Влияние влажности (W) и плотности потока ИК-излучения (E) на декстринизацию крахмала в зерне пшеницы

№ п/п	Повторность	Факторы изменяемые		Фактор контролируемый: степень декстринизации, мг глюкозы на 1 г сухого вещества	
		плотность потока ИК-излучения E, кВт/м <sup>2</sup>	влажность W, %		
1	1	17	12	45,85	±3,24
2	2	17	12	46,34	±3,25
3	3	17	12	48,44	±3,30
4	1	17	15	45,28	±3,22
5	2	17	15	40,45	±3,10
6	3	17	15	45,37	±3,22
7	1	17	18	35,43	±2,98
8	2	17	18	35,81	±2,99
9	3	17	18	36,47	±3,00
10	1	20	12	50,02	±3,34
11	2	20	12	54,76	±3,46
12	3	20	12	53,14	±3,42
13	1	20	15	40,89	±3,11
14	2	20	15	45,77	±3,23
15	3	20	15	44,70	±3,21
16	1	20	18	40,02	±3,09
17	2	20	18	41,07	±3,12
18	3	20	18	40,02	±3,09
19	1	23	12	66,00	±3,74
20	2	23	12	62,52	±3,65
21	3	23	12	61,87	±3,64
22	1	23	15	50,03	±3,34
23	2	23	15	51,60	±3,38
24	3	23	15	52,16	±3,39
25	1	23	18	45,77	±3,23
26	2	23	18	48,96	±3,31
27	3	23	18	45,28	±3,22

Примечание. Данные табл. 2 были обработаны в программе «Статистика 7».

Из данных табл. 2 и рис. 2 видно, что при меньшей влажности зерна, но высокой плотности потока ИК-излучения степень декстринизации крахмала выше. Очевидно, быстрее возрастает внутреннее давление испаренной влаги и зерно быстрее разрушается. Высокая влажность зерна способствует большей продолжительности облучения, т.е. энергозатраты увеличиваются, кроме того, есть вероятность клейстеризации крахмала, что не способствует атакуемости его амилолитическими ферментами при дальнейшем получении кормовой патоки.

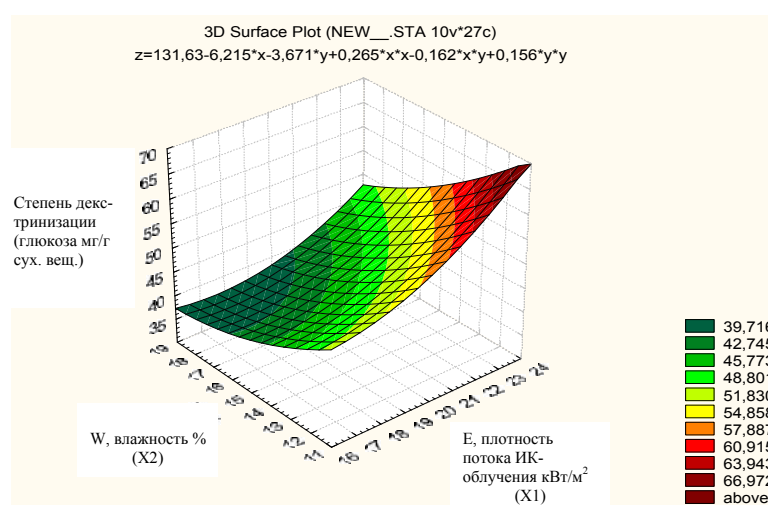


Рис. 2. Зависимость степени декстринизации крахмала зерна от исходной влажности зерна (W, %) и плотности потока ИК-излучения (E, кВт/м<sup>2</sup>)

Таким образом, полученные экспериментальные данные подтверждают целесообразность ИК-обработки зерна пшеницы толщиной в один слой. При этом значительно сокращается продолжительность обработки – до 60–70 с, уменьшаются соответственно энергозатраты – 0,4 кВт ч/кг, увеличивается степень декстринизации крахмала зерна – 62–66 мг глюкозы на 1 г сухого вещества, что, например, при производстве кормовой патоки увеличивает атакуемость его амилолитическими ферментами и уменьшает время получения патоки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патент РФ № 2012125099/13, 10.06.2012 / В.И. Сыроватка, Ю.А. Иванов, Т.С. Комарчук, А.Н. Векленко. Способ производства вспученного фуражного зерна // Патент России № 2518726. – 2014.
2. Березовикова И.П., Влощинский П.Е. Обоснование режимов микронизации зерна пшеницы для производства цельнозерновых продуктов// Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 3. – С. 5–8.
3. Повышение качества фуражного зерна высокотемпературной микронизацией / С.В. Зверев, А.М. Соловьев, М.В. Брусков [и др.]. – М.: ДеЛипринт, 2001. – 35 с.
4. Панфилова И.А. Разработка технологии быстрораствариваемой крупы и хлопьев из целого зерна пшеницы профилактического назначения с использованием ИК-обработки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1998. – 22 с.
5. Подготовка зерна пшеницы инфракрасным облучением для получения кормовой патоки / С.К. Волончук, В.В. Аксенов, С.А. Дубкова, А.И. Резепин // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 10. – С.12–14.
6. Юбиц В. Теплообмен инфракрасным излучением и его особенности. Тепломассоперенос. – М.: Госэнергоиздат, 1963. – Т. 3. – 545 с.
7. Гинзбург А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 408 с.
8. ГОСТ 29177–91. Зерно. Методы определения состояния (степени деструкции) крахмала. – М., 1991.

## REFERENCES

1. Patent RF № 2012125099/13, 10.06.2012 / V.I. Syirovatka, Yu.A. Ivanov, T.S. Komarchuk, A.N. Veklenko Sposob proizvodstva vspuchen-nogo furazhnogo zerna // Patent Rossii № 2518726. – 2014.
2. Berezovikova I.P., Vloschinskiy P.E. Obosnovanie rezhimov mikroni-zatsii zerna pshenitsyi dlya proizvodstva tselnozernovyih produktov// Tehnika i tehnologiya pischevyih proizvodstv. – 2011. – № 3. – S. 5–8.
3. Povyishenie kachestva furazhnogo zerna vyisokotemperaturnoy mikroni-zatsiey / S.V. Zverev, A.M. Solovev, M.V. Bruskov [i dr.]. – M.: De-Liprint, 2001. – 35 s.
4. Panfilova I.A. Razrabotka tehnologii byistorazvarivaemoy krupy i hlopev iz tselogo zerna pshenitsyi profilakticheskogo naznacheniya s ispolzovaniem IK-obrabotki: avtoref. dis.. kand. tehn. nauk. – M., 1998. – 22 s.
5. Podgotovka zerna pshenitsyi infrakrasnyim oblucheniem dlya polucheniya kormovoy patoki / S.K. Volonchuk, V.V. Aksenov, S.A. Dubkova, A.I. Rezepin // Sovremennyye naukoemkie tehnologii. – 2015. – № 10. – S.12–14.
6. Yubits V. Teploobmen infrakrasnyim izlucheniem i ego osobennosti. Teplomassoperenos. – M.: Gosenergoizdat, 1963. – T. 3. – 545s.
7. Ginzburg A.S. Infrakrasnaya tehnika v pischevoy promyshlennosti. – M.: Pisch. prom-t, 1966. – 408 s.
8. GOST 29177–91. Zerno. Metodyi opredeleniya sostoyaniya (stepeni de-struktsii) krahmala. – M., 1991.

УДК 636.087.7

## КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ – «КОРТЕКС»

**В. Н. Вольвачев**, доктор ветеринарных наук

ИП «Вольвачев»

E-mail: 89080240866@mail.ru

**Ключевые слова:** животноводство, кормовые добавки, биологически активные вещества, каротин, кора, сыворотка крови, оплодотворяемость, углеводы, гранулы.

Реферат. Большую роль в укреплении кормовой базы животноводства, пополнения ее различными кормами и питательными веществами может сыграть лес, разнообразные отходы, образующиеся при его эксплуатации и переработке древесины. В коре содержится клетчатка, ряд ценных питательных, вкусовых и биологически активных веществ, что позволяет отнести ее к потенциальному источнику сырья для производства кормовых продуктов. Из коры можно приготовить кормовую муку, грубый корм, добавки и полуфабрикаты для различных кормосмесей.

## FEED ADDITIVE FOR ANIMALS AND BIRDS – «CORTEX»

**V.N. Volvachev**, doctor of veterinary Sciences

SP «Volvachev»

**Key words:** animal husbandry, feed additives, biologically active substances, carotene, bark, blood serum, fertilization, carbohydrates, granules.

Abstract. A large role in strengthening the animal feed base, replenishing it with various feeds and nutrients can play a forest, a variety of waste generated during its operation and wood processing. The bark contains fiber, a number of valuable nutrients, flavoring and biologically active substances, which allows it to be attributed to a potential source of raw materials for the production of fodder products. From the bark can be cooked meal, coarse feed, additives and semi-finished products for different feed mixtures.

В условиях Восточной Сибири потребность животных в каротине в зимний период удовлетворяют в первую очередь путем скармливания кормов, содержащих повышенное количество каротина: сена, сенажа, травяной муки, высококачественного травяного силоса. В отдельных хозяйствах Красноярского края в рационах животных используют корма низкого качества. При лабораторных исследованиях сыворотки крови у коров в разные периоды года выявляют низкое содержание каротина. Содержание бета-каротина ниже 1,8 мкмоль/л указывает на то, что имеет место серьезная недостаточность, приводящая к тяжелым последствиям. Это ведет снижению сохранности и продуктивности, ухудшению качества продукции и воспроизводительной функции животных [1].

Проведенный нами анализ данных исследований сыворотки крови в условиях Красноярского края показал, что у коров, имеющих пониженные показатели или только следы содержания каротина в сыворотке крови, часто отмечаются случаи внутриутробной гибели плода и его рассасывания, выкидыши, задержания последа, гипофункциональное состояние яичников, эндометрит, и как следствие, низкая оплодотворяемость и высокая доля бесплодных животных.

У быков-производителей наблюдают снижение половой активности, дистрофию и воспаление семенников, снижение как количества, так и качества спермы [2].

У первотелок часто наблюдается «тихая» и продолжительная охота, снижается оплодотворяемость, отмечаются фолликулярные кисты. По нашим наблюдениям, телята, полученные от коров с нарушенным обменом витамина А, слабые, имеют низкую жизнеспособность [3].

Согласно последним рекомендациям, концентрация витамина А в сыворотке крови коров 25 мкг% и менее говорит о глубоком нарушении обмена витамина А и предрасположенности животных к акушерской патологии [1].



В условиях Красноярского края имеется проблема с обеспечением животных каротином. Отсутствуют корма, с помощью которых можно восполнить этот дефицит. В крае недостаточно полно используются корма, богатые каротином – морковь, пророщенное зерно, гидропонная зелень и т.д. Это является одной из причин, что у коров наблюдается продолжительная инволюция в результате воспалительного процесса в матке и из-за этого запаздывает реактивация яичников после отела, задерживается начало полового цикла, наблюдаются поздние разрывы фолликулов, фолликулярные кисты. Телята, рожденные от коров с низким уровнем бета-каротина, обладают сниженной жизнеспособностью, они восприимчивы к полифакторным болезням, в начале жизни большинство из них болеют энтеритом, вызванным кишечной палочкой и другими бактериями, а затем бронхопневмонией.

В условиях Красноярского края ведутся активные лесоразработки и осуществляется переработка полученной древесины. После этого остаются отходы, которые в дальнейшем не используются, а вывозятся в отвалы, тем самым загрязняя окружающую среду своими продуктами распада.

На основе древесных отходов нами разработана кормовая добавка «Кортেকс». Для ее получения используется кора хвойных и лиственных деревьев. Кора измельчается до 2 мм и пропускается через гранулятор. Гранулы получают размером 6 мм.

В испытательной лаборатории ФГБУ «Красноярский референтный центр Россельхознадзора» проведены исследования образца кормовой добавки растительного происхождения для животных и птиц «Кортেকс» (протокол испытаний № 5232 (10933) от 04.12.2017).

Полученные результаты отражены в таблице.

**Результаты испытаний кормовой добавки «Кортেকс»**

Показателя	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	НД на метод испытаний
<i>Микробиологические показатели</i>				
Сальмонеллы	Не обнаружено	-	-	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975
Энтеропатогенные типы кишечной палочки	Не обнаружено	-	-	
<i>Показатели безопасности</i>				
Общая токсичность	Нетоксичный	-	-	ГОСТ 31674–2012
<i>Показатели качества</i>				
Массовая доля, %				
влаги	30,8	+/- 0,3	-	ГОСТ Р 54951–2012
калия	0,65	0,20	-	ГОСТ 32343–2013
кальция	1,24	+/-0,14	-	ГОСТ 26570–95
марганца	1,31	+/-0,39	-	ГОСТ Р ИСО 27085–2012
меди	1,92	+/-0,57	-	ГОСТ Р ИСО 27085–2012
натрия	0,54	+/-0,16	-	ГОСТ 32343–2013
сухих веществ	69,2	+/-1,8	-	ГОСТ 31640–2012
сырого жира в пересчете на абс.сух.в-во	4,35	+/-0,59	-	ГОСТ 13496.15–97
сырого протеина в пересчете на абс.сух.в-во	13,55	+/-0,43	-	ГОСТ 13496.4–93
фосфора	0,53	+/-0,09	-	ГОСТ 26657–97
цинка	17,84	+/-5,35	-	ГОСТ Р ИСО 27085–2012
Обменная энергия, МДж	12,1	-	-	Методические указания по оценке качества и питательности кормов утв. МСХ РФ от 17.06. 2002
Общая кислотность, °Н	16,58	+/-1,25	-	ГОСТ 13496.12–98
Растворимые углеводы, %	15,7	+/-1,7	-	ГОСТ 26176–91

В образце кормовой добавки растительного происхождения для животных и птиц сальмонеллы и энтеропатогенные типы кишечной палочки не обнаружены. По общей токсичности дано заключение, что образец данной кормовой добавки нетоксичен и не представляет опасности для животных и птиц.

Содержание растворимых углеводов в данном образце составляет 15,7%, обменной энергии – 12,1 МДж.

Проведенными исследованиями Краевой ветеринарной лаборатории (протокол испытаний № 116 от 19.01.2018) установлено, что содержание каротиноидов составляет 23,88 мг/кг. В отличие от древесины кора содержит много жира, больше протеина, водорастворимых веществ, золы, сахара, но меньше клетчатки. Гранулы из коры целесообразно задавать с обычными травяными гранулами или вводить в различные кормосмеси, концентрированные корма, сечку и др. При скармливании кормовых продуктов из коры необходимо тщательно балансировать уровень клетчатки в рационах в соответствии с нормами кормления животных.

Нормы скармливания кормов из коры крупному рогатому скоту зависят от возраста и продуктивности животных, состава основного рациона и способа подготовки коры к скармливанию. Примерные нормы скармливания коры берёзы измельчённой 2,0–2,5 кг на голову в сутки коровам и 1,5 кг молодняку старше одного года. Использовать кору в рационах жвачных животных целесообразно в разные сезоны годы: в зимних рационах кора может восполнить недостаток объемистых кормов (сена, сенажа, силоса, соломы), а летом позволяет сбалансировать рационы по содержанию сухого вещества и клетчатки. Кормовую муку из коры лучше всего вводить в качестве компонента в комбикорма и кормосмеси. Можно ее также скармливать с концентрированными кормами, жидкими добавками (например, с патокой или кормовым гидролизным сахаром). Нормы скармливания определяются качеством муки, дефицитом объемистых кормов, характером рациона, возрастом животных. Максимальные нормы скармливания кормовой муки взрослому крупному рогатому скоту – до 4 кг, молодняку – до 1,5–2 кг на голову в сутки [4].

Сложные кормосмеси с использованием коры можно скармливать животным в качестве самостоятельного продукта. При скармливании кормов с высоким содержанием легкопереваримых углеводов необходимо контролировать сахаро-протеиновое отношение рационов, которое должно быть в пределах 0,8–1 в рационах стельных сухостойных коров (в зависимости от планируемого удоя), 0,8–1,2 – в рационах лактирующих животных (в зависимости от их молочной продуктивности), 0,8–1 – при выращивании и откорме на мясо молодняка крупного рогатого скота (с учётом среднесуточного прироста живой массы) [5].

Соблюдение всех указанных выше требований по скармливанию кормовых продуктов из коры, а также контроль рационов по сбалансированности питательных веществ гарантируют нормальное клинико-физиологическое состояние животных и получение от них высокой молочной и мясной продуктивности при наименьших материальных затратах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие/ А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглова [и др.] – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2003. – 359 с.*
2. *Мухина Н. В., Смирнова А. В.* Корма и биологически активные кормовые добавки для животных. – М.: Колос, 2008. – 271 с.
3. *Племяшов К. В., Дмитриева Т. О.* Восстановление репродуктивной функции у животных: метод. рекомендации. – СПб.: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2010.
4. *Хенниг А.* Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1976. – 560 с.
5. *Хохрин С. Н.* Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 2004. – 692 с.

## REFERENCES

1. *Normyi i ratsionyi kormleniya selskohozyaystvennyih zhiivotnyih: sprav. posobie/* A. P. Kalashnikov, I. V. Fisina, V. V. Scheglova [i dr.] – 3-e izd. pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 2003. – 359 s.
2. *Muhina N. V., Smirnova A. V.* Korma i biologicheski aktivnyie kormovyye dobavki dlya zhiivotnyih. – M.: Kolos, 2008. – 271 s.
3. *Plenyashov K. V., Dmitrieva T. O.* Vosstanovlenie reproduktivnoy funktsii u zhiivotnyih: Metod. rekomendatsii – SPb.: FGBOU VO SPbGAVM, 2010
4. *Hennig A.* Mineralnyie veschestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskohozyaystvennyih zhiivotnyih – M.: Kolos, 1976. – 560 s.
5. *Hohrin S. N.* Kormlenie selskohozyaystvennyih zhiivotnyih /-M.: Kolos, 2004. – 692 s.

УДК 636.082

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ОБМЕНА У МОЛОЧНОГО СКОТА ПРИ СУБТОКСИЧЕСКОЙ ДОЗЕ НИТРАТОВ В РАЦИОНЕ

**М. Г. Кокаева**, кандидат биологических наук, доцент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)

E-mail: k-marina85@inbox.ru

**Ключевые слова:** дойные коровы, нитраты и нитриты, фермент, антиоксидант, денитрификация, рубцовое пищеварение.

**Реферат.** Приведены результаты исследований, которые свидетельствуют о том, что для интенсификации процессов денитрификации в организме коров, в рационах которых присутствуют нитраты в субтоксической дозе, следует совместно скормливать ферментный препарат протосубтилин ГЗх в дозе 0,03 % и витамин С в дозе 0,04 % от нормы сухого вещества. У молочного скота 3-й опытной группы, который получал данные препараты, в содержимом преджелудков произошло достоверное ( $P > 0,95$ ) увеличение количества ЛЖК на 1,61 ммоль/100 мл. При этом за счет активизации нитратредуктазной активности микрофлоры в содержимом рубца животных 3-й опытной группы по сравнению с контрольной содержание уксусной кислоты оказалось достоверно ( $P > 0,95$ ) больше на 4,11 %. При совместном скормливании биологически активных препаратов по отношению к контрольной группе у коров 3-й опытной группы в содержимом рубца произошло достоверное ( $P > 0,95$ ) повышение количества бактерий *Flavobacterium vitarumen* на 26 тыс/мл и активности протеиназ на 3,07 %. Причем у коров 3-й опытной группы против контроля в содержимом преджелудков произошло достоверное ( $P > 0,95$ ) повышение уровня аммиака на 2,53 ммоль/л при параллельном снижении содержания нитратов – на 53,0 % и нитритов – на 54,3 %.

## OPTIMIZATION OF DIGESTIVE EXCHANGE IN DAIRY CATTLE WITH SUBTOXIC DOSE OF NITRATES IN THE RATION

**M. G. Kokaeva**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University, Vladikavkaz, Russia)

**Key words:** milk cows, nitrates and nitrites, enzyme, antioxidant, denitrification, cecotrial digestion.

**Abstract.** This article presents the results of studies that show that in order to intensify the processes of denitrification in the body of cows in whose rations nitrates are present in a sub-toxic dose, the enzyme preparation of protosubtilin G3x at a dose of 0.03 % and vitamin C in a dose of 0, 04 % of the dry matter norm. In dairy cattle of the 3 experimental group, a significant ( $P > 0.95$ ) increase in the amount of VFA by 1.61 mmol / 100 ml occurred in the contents of the rumen. At the same time, due to activation of the nitrate reductase activity of microflora in the contents of the rumen of animals of the 3 experimental group, the content of acetic acid proved to be significant ( $P > 0.95$ ) by 4.11 % compared to the control group. With the combined feeding of biologically active preparations in relation to the control group, in the cows of the 3 experimental groups, a significant ( $P > 0.95$ ) increase in the number of *Flavobacterium vitarumen* bacteria per 26,000 / ml and a protease activity of 3.07 % occurred in the rumen's contents. Moreover, in the cows of the 3 experimental groups, a significant ( $P > 0.95$ ) increase in the level of ammonia by 2.53 mmol / l occurred with the control of the contents of the rumen, with a parallel decrease in the content of nitrates – by 53.0 % and nitrites by 54.3 %.

Нитраты и нитриты в настоящее время рассматриваются как группа сигнальных метаболитов, негативно влияющих на нервную систему животных. Они являются высокотоксичными физиологически активными соединениями. В связи с этим данные ксенобиотики регулируют биохимическую направ-

ленность большинства реакций, связанных с белковым обменом, угнетая их. Нитраты и нитриты, всосавшись в кровь, окисляют ионы  $F^{2+}$  гемоглобина в  $F^{3+}$ , образуя метгемоглобин, который резко ухудшает кислородную емкость крови [1, 2].

Большой риск возникает при генерализованном токсикозе дойных коров, ведь при этом через животноводческие продукты (молоко и продукты его переработки) могут пострадать как молодняк животных, так и отечественные потребители. Главная задача при решении обозначенной проблемы состоит в разработке эффективных технологий, обеспечивающих снижение уровня миграции или частичную или еще лучше полную денитрификацию этих ксенобиотиков при миграции по трофической цепи: загрязненная почва → кормовые растения → животный организм → продукция → человек [3, 4].

Постоянство гомеостаза у жвачных животных является эволюционно выработанным фактором и наследственно закрепленным проявлением адаптогенного свойства их организма. Однако до нынешней поры не выяснены конкретные закономерности, а также звенья механизма проявления компенсаторной реакции организма при интоксикации. Это особенно важно для высокоудойных коров, для которых напряжение биологических функций определяет более высокую чувствительность к внешним факторам [5].

У высокоудойных коров компенсаторная реакция их организма зачастую определяется уровнем течения микробиологических процессов в преджелудках, направленных на поэтапное восстановление нитратов бактериями до нитритов, далее в аммиак. Но наступает момент хронически аккумулирующей интоксикации организма нитратным азотом, который сопровождается подавлением витаминообразующих симбиотических микроорганизмов, прежде всего, представленных в преджелудках бактериями *Flavobacterium vitarumen*, которые участвуют в рубцовом пищеварении. Следствием данного фактора служит негативное влияние ксенобиотиков на физиологический статус коров, сопровождаемое снижением молочной продуктивности и технологических свойств молочного сырья [6].

В условиях проявления субтоксических нитратных нагрузок на организм животных для интенсификации рубцового обмена и активизации адаптационно-компенсаторной реакции у коров целесообразно оптимизировать величину отношения между азотом и легкогидролизуемыми углеводами в содержимом рубца. Контролировать интенсивность синтеза аммиака и мономеров трудно- и легкорасщелимых углеводов в преджелудках жвачных возможно умелым подбором ферментных препаратов, у которых в составе имеется широкий набор протеиназ, амилаз и целлюлаз [7].

Наряду с этим витамин С, который широко используется в рационах животных как эффективный антиоксидант и денитрификатор, имеет синергизм действия с большим перечнем биологически активных препаратов, в том числе и с мультиэнзимными комплексами [8]. С учетом этого представляло большой интерес изучение влияния ферментного препарата и витамина С, добавляемых в рационы лактирующих коров с субтоксической дозой нитратов, на состояние рубцового метаболизма.

Цель выполненных исследований состояла в изучении активности рубцового метаболизма лактирующих коров, которым в рационы с субтоксической дозой нитратов в качестве денитрификатором включали антиоксидант витамин С и ферментный препарат протосубтилин ГЗх.

Экспериментальная часть работы была выполнена на молочной ферме СПК «Нива» Моздокского района РСО – Алания. Для этого были отобраны 40 сухостойных коров после второй лактации, из которых методом пар-аналогов [9] сформировали 4 группы по 11 голов в каждой.

Согласно схеме опыта (табл. 1), коровам контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), в состав которого включали нитрат натрия в дозе 0,3 г/кг живой массы. Животным опытных групп в состав ОР добавлялись ферментный препарат протосубтилин ГЗх и витамин С в дозах, указанных в схеме эксперимента.

Таблица 1

Схема постановки научно-хозяйственного опыта на коровах

Группа	Количество коров в группе, гол.	Общехозяйственный рацион + нитрат натрия в дозе 0,03 г/кг живой массы (ОР)	Дозы добавок, % сухого вещества	
			протосубтилина ГЗх	витамина С
Контрольная	11	ОР	-	-
1-я опытная	11	ОР	0,03	-
2-я опытная	11	ОР	-	0,04
3-я опытная	11	ОР	0,03	0,04



Протосубтилин ГЗх – порошок, получаемый высушиванием на распылительной сушилке культуральной жидкости после глубинного культивирования *Bacillus subtilis*. Препарат хорошо растворим в воде. Содержит нейтральную протеиназу, по которой он стандартизируется, кислую и щелочную протеиназу,  $\beta$ -глюконазу,  $\alpha$ -амилазу, пектинэстеразу, полигалактуроназу и гемицеллюлазу. Его протеолитическая активность составляет 7,7 ед./г, при этом за единицу активности принимают такое количество фермента, которое за 1 мин при температуре 30°C превращает в присутствии трихлоруксусной кислоты в неосаждаемое состояние казеинат натрия в количестве 1 мкмоль тирозина.

Аскорбиновая кислота была представлена препаратом аскорбин – белый кристаллический порошок кислого вкуса, без запаха, с температурой плавления 190–193°C, хорошо растворимый в воде (1:3,5). Препарат содержит 99 % действующего начала. Потеря массы при высушивании не превышает 0,1 %.

В процессе эксперимента проводились исследования рубцового пищеварения по общепринятым методикам [10].

Концентрацию нитратов и нитритов в кормах и содержимом рубца определяли по общепринятой методике [11].

Экспериментальный материал обработан статистически с использованием критерия Стьюдента.

При составлении для подопытных животных рационов кормления в СПК «Нива» РСО – Алания использовались кормовые средства собственного производства, являвшиеся благополучными по наличию в них нитратов и нитритов. Поэтому для оценки эффективности денитрифицирующих свойств апробируемых кормовых добавок в состав основного рациона (ОР) подопытным коровам (с учетом фактического содержания нитрат-ионов в кормах) вводили препарат нитрат натрия из расчета 0,03 г/кг живой массы. Это обеспечивало субтоксический уровень нитратов в летнем и зимнем рационах подопытных коров [12]. При этом строго соблюдали в составе этих рационов сахаро-протеиновое отношение за счет скармливания животным всех групп кормовой патоки.

Нитраты, нитриты, как и большинство химических токсикантов, попадая в пищеварительную систему жвачных, вовлекаются в преджелудках микрофлорой в метаболизм азотистых соединений. Благодаря нитратредуктазной активности энзимов азотфиксирующей микрофлоры преджелудков в содержимом рубца при нитратных нагрузках на организм коров нормализовался pH среды и процесс образования летучих жирных кислот (ЛЖК) (табл. 2).

Таблица 2

**Содержание летучих жирных кислот и pH среды рубцового содержимого (n=3)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
pH среды	6,31±0,22	6,53±0,31	6,40±0,41	6,58±0,44
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,21±0,30	12,53±0,32*	12,44±0,21*	12,82±0,35*
В том числе, %				
уксусная	63,21±0,41	66,00±0,31*	65,88±0,42*	67,31±0,46*
пропионовая	18,94±0,50	19,00±0,42	18,83±0,50	18,34±0,57
масляная	12,91±0,14	10,05±0,10*	10,28±0,12*	9,52±0,14*
валериановая	3,12±0,18	3,17±0,13	3,21±0,14	3,09±0,13
капроновая	1,82±0,14	1,78±0,15	1,30±0,12	1,74±0,16

\*P > 0,95.

Установлено, что при добавках ферментного препарата и витамина С в рационы с повышенным уровнем нитратов достоверных (P<0,95) различий по величине pH среды в содержимом рубца между животными сравниваемыми групп не обнаружено.

В ходе денитрификации, благодаря совместному включению апробируемых биологически активных препаратов, против контрольных аналогов у молочного скота 3-й опытной группы в содержимом преджелудков произошло достоверное (P>0,95) увеличение в абсолютных единицах количества ЛЖК – на 1,61 ммоль/100 мл. При этом за счет активизации нитратредуктазной активности микрофлоры в содержимом рубца животных 3-й опытной группы по сравнению с контрольной содержание уксусной кислоты оказалось достоверно (P>0,95) больше – на 4,11 %, что положительно сказывается на синтезе молочного жира у лактирующих коров. Наряду с этим, при совместных добавках в раци-

оны апробируемых кормовых добавок в рубцовой жидкости молочного скота 3-й опытной группы против контроля наблюдалось достоверное ( $P>0,95$ ) снижение концентрации масляной кислоты – на 3,39%. По нашему мнению, это было обеспечено благодаря широкому спектру протеиназ в составе ферментного препарата протосубтилина ГЗх и антиоксидантным и денитрифицирующим свойствам витамина С.

Учитывая то, что образование ЛЖК в преджелудках напрямую зависит от состава их микронаселения, которые являются активными продуцентами гидролаз, изучили присутствие некоторых видов микроорганизмов и активность протеиназ и целлюлаз у подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3

**Ферментативная активность, количество бактерий и инфузорий в содержимом рубца (n=3)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Flavobacterium vitarumen</i> , тыс./мл	105,0±2,1	126,0±1,9*	118,0±1,6*	131,0±2,3*
Протеолитическая активность, %	42,13±0,38	44,90±0,21*	44,76±0,19*	45,20±0,33*
Целлюлозолитические бактерии, млн/мл	5,11±0,17	5,59±0,12*	5,60±0,14*	5,70±0,11*
Инфузории, тыс./мл	279,0±3,2	306,0±2,9*	295,0±1,9*	314,0±2,8*
Целлюлозолитическая активность, %	17,13±0,31	19,81±0,26*	19,02±0,31*	20,55±0,38*

\* $P > 0,95$ .

Бактерии группы *Flavobacterium vitarumen* являются активными продуцентами протеиназ, нитрат- и нитритредуктаз, что позволяет им участвовать в процессе вовлечения азотистых соединений небелкового происхождения в синтез белка собственного тела микрофлорой преджелудков, способствуя тем самым элиминации ксенобиотиков. При этом было выяснено, что при совместном скормлировании апробируемых биологически активных препаратов по отношению к контрольной группе животных у коров 3-й опытной группы в содержимом рубца произошло достоверное ( $P>0,95$ ) повышение количества бактерий *Flavobacterium vitarumen* – на 26 тыс./мл и активности протеиназ – на 3,07%, что положительно сказалось на метаболизме белка в организме аналогов этой опытной группы.

Основными продуцентами целлюлаз в преджелудках жвачных животных являются инфузории и целлюлозолитические микроорганизмы, под действием энзимов которых происходит интенсификация распада труднорастворимых сахаров и процессов сбраживания их мономеров в ЛЖК. В ходе наших исследований установлено, что при включении в комбинации ферментного препарата и витамина С у коров 3-й опытной группы против контроля в содержимом преджелудков произошло достоверное ( $P>0,95$ ) повышение количества инфузорий – на 35,0% тыс./мл, целлюлозолитических микроорганизмов – на 0,59 млн/мл и активности продуцируемых ими целлюлаз – на 3,22%, что говорит об оптимизации углеводного обмена у них при нитратных нагрузках на организм.

Об эффективности денитрификации в организме молочного скота сравниваемых групп судили по изменениям соотношения азотистых соединений белкового и небелкового происхождения в рубцовой жидкости (табл. 4).

Таблица 4

**Содержание азотистых веществ в содержимом рубца, ммоль/л (n=3)**

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Общий азот	109,3±2,3	121,3±3,0*	120,0±2,1*	124,5±2,3*
Белковый азот	75,2±1,8	85,1±1,5*	83,5±1,2*	87,5±1,9*
Небелковый азот	34,1±0,4	36,2±0,3*	36,5±0,3*	37,0±0,5*
Аммиак	14,16±0,21	16,21±0,31*	16,00±0,27*	16,69±0,27*
Нитраты	0,17±0,001	0,13±0,001*	0,11±0,001*	0,08±0,001*
Нитриты	0,035±0,0006	0,023±0,0003*	0,019±0,0004*	0,016±0,001*

\* $P > 0,95$ .

Установлено, что при совместном скормлировании апробируемых биологически активных препаратов за счет улучшения процессов вовлечения нитратного азота в белковый метаболизм микрофлорой

рубца и активизации их протеиназ в рубце животных 3-й опытной группы против контрольной группы произошло достоверное ( $P>0,95$ ) увеличение концентрации общего азота – на 15,2 ммоль/л, белкового – на 12,3, небелкового – на 2,9.

Под воздействием нитрат- и нитритредуктаз, продуцируемых микрофлорой, нитраты восстанавливались до нитритов, они же восстанавливались до аммиака, при этом между количеством ксенобиотиков и аммиака в преджелудках существовала прямая биологическая связь. Причем при включении в рационы с повышенным фоном нитратов комбинации ферментного препарата и витамина С у коров 3-й опытной группы против контроля в содержимом преджелудков произошло достоверное ( $P>0,95$ ) повышение уровня аммиака на 2,53 ммоль/л при параллельном снижении содержания нитратов на 53,0 и нитритов на 54,3 %.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком денитрифицирующем действии совместных добавок апробируемых биологически активных препаратов в рационы молочного скота с субтоксической дозой нитратов, что способствовало оптимизации процессов рубцового метаболизма.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Для интенсификации процессов денитрификации в организме коровам, в рационах которых присутствуют нитраты в субтоксической дозе, следует совместно скармливать ферментный препарат протосубтилин ГЗх в дозе 0,03 % и витамин С в дозе 0,04 % от нормы сухого вещества.

2. При включении в рационы с повышенным фоном нитратов в комбинации ферментного препарата и витамина С у лактирующих коров происходит оптимизация процессов рубцового метаболизма и элиминации ксенобиотиков.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зоотехнические аспекты производства экологически безопасного молока / А.В. Ярмоц, С.И. Кононенко, М.Э. Кебеков, И.М. Хапсаев, А.А. Газдаров // Вестн. Майкоп. гос. технол. ун-та. – 2011. – № 3. – С. 45–47.
2. Влияние антиоксидантов на продуктивность и некоторые гематологические показатели коров при денитрификации / С.И. Кононенко, М.Г. Кокаева, З.Т. Баева, Р.В. Осикина, Л.В. Цалиева, Д.О. Гурчиева // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2015. – Т. 52, № 4. – С. 153–157.
3. Повышение качества молока и молочных продуктов в условиях техногенной напряженности / М.Е. Кебеков, А.Н. Поляков, В.Г. Созаев, У.И. Тезиев // Молоч. пром-сть. – 2006. – № 10. – С. 24–25.
4. Кадалаева З.Т., Газдаров О.А., Созаев В.Г. Утилизация токсикантов в молоке // Устойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы интеграции науки и образования: материалы V Междунар. конф. – Владикавказ, 2004. – С. 478–479.
5. Гурчиева Д.О., Бурнацева З.В. Способ улучшения морфологического и биохимического состава крови коров при нитратных нагрузках на организм // ПЕРСПЕКТИВА-2017: материалы Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Эльбрус, 2017. – С. 236–239.
6. Эколого-биологическая эффективность использования антиоксидантов для денитрификации при производстве молочных продуктов / З.Т. Баева, З.З. Бегизова, С.И. Кононенко, З.К. Плиева // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 7-й междунар. науч.-практич. конф. – Краснодар, 2014. – Ч.1. – С. 187–196.
7. Гурчиева Д.О. Оптимизация промежуточного обмена коров при денитрификации // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: / материалы междунар. науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых – Персиановский. 2016. – С. 380–381.
8. Использование биологически активных хелатных добавок в питании коров и бройлеров для денитрификации / Р.Б. Темираев, Т.З. Мильдзихов, М.Г. Кокаева, Л.Б. Бузоева, З.К. Плиева // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2013. – Т. 50, ч.3. – С. 117–121.
9. Овсянников Н.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 2001. – 246 с.
10. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 148 с.
11. Буряков Н.П. Влияние нитратов на микрофлору рубца и продуктивность животных // Рос. вет. журн. с.-х. животные. – 2012. – Вып. № 3. – С. 42–46.

12. *Физиолого-биохимический* статус организма лактирующих коров под действием препаратов антиоксиданта и сорбента / В. Р. Каиров, Р. В. Калагова, З. Б. Гасиева, А. А. Черкасов // Изв. Горск. гос. аграрн. ун-та. – 2015. – Т. 52, ч. 2. – С. 54–61.

## REFERENCES

1. *Zootehnicheskie* aspektyi proizvodstva ekologicheski bezopasnogo moloka / A.V. Yarmots, S.I. Kononenko, M.E. Kebekov, I.M. Hapsaev, A.A. Gazdarov // Vestn. Maykop. gos. tehnol. un-ta. – 2011. – № 3. – S. 45–47.
2. *Vliyaniye* antioksidantov na produktivnost i nekotoryie gematologicheskie pokazateli korov pri denitrifikatsii / S.I. Kononenko, M.G. Kokaeva, Z.T. Baeva, R.V. Osikina, L.V. Tsalieva, D.O. Gurtsieva // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – 2015. – Т. 52, № 4. – S. 153–157.
3. *Povyisheniye* kachestva moloka i molochnyih produktov v usloviyah tehnogennoy napryazhennosti / M.E. Kebekov, A.N. Polyakov, V.G. Sozaev, U.I. Teziev // Moloch. prom-t. – 2006. – № 10. – S. 24–25.
4. *Kadalaeva Z. T., Gazdarov O. A., Sozaev V. G.* Utilizatsiya toksikantov v moloke // Ustoychivoe razvitie gornyih territoriy: problemy i perspektivy integratsii nauki i obrazovaniya: materialy V Mezhdunar. konf. – Vladikavkaz, 2004. – S. 478–479.
5. *Gurtsieva D. O., Burnatseva Z. V.* Sposob uluchsheniya morfologicheskogo i biohimicheskogo sostava krovi korov pri nitratnyih nagruzkah na organizm // materialy Mezhdunar. konf. studentov, aspirantov i molodyih uchenyih: «PERSPEKTIVA-2017». – Elbrus, 2017. – S. 236–239.
6. *Ekologo-biologicheskaya* effektivnost ispolzovaniya antioksidantov dlya denitrifikatsii pri proizvodstve molochnyih produktov / Z.T. Baeva, Z.Z. Begizova, S.I. Kononenko, Z.K. Plieva // Nauchnyie osnovy povysheniya produktivnosti sel'skohozyaystvennyih zhivotnyih: Sb. nauch. tr. SKNIIZh po materialam 7-y mezhdunar. nauch. – praktich. konf. – Krasnodar, 2014. – Ch.1. – S. 187–196.
7. *Gurtsieva D. O.* Optimizatsiya promezhutochnogo obmena korov pri denitrifikatsii [Tekst] / Ispolzovanie sovremennyih tehnologiy v sel'skom hozyaystve i pischevoy promyshlennosti: // materialy mezhdunar. nauch. – praktich. konf. studentov, aspirantov i molodyih uchenyih – Persianovskiy. 2016. – S. 380–381.
8. *Ispolzovanie* biologicheski aktivnyih helatnyih dobavok v pitanii korov i broylerov dlya denitrifikatsii / R.B. Temiraev, T.Z. Mildzihev, M.G. Kokaeva, L.B. Buzoeva, Z.K. Plieva // Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta. – 2013. – Т. 50, ch.3. – S. 117–121.
9. *Ovsyannikov N. I.* Osnovy opyitnogo dela v zhivotnovodstve – M.: Kolos, 2001. – 246 s.
10. *Viktorov P. I., Menkin V. K.* Metodika i organizatsiya zootehnicheskikh opyitov – M.: Agoropromizdat. – 1991. – 148 s.
11. *Buryakov N. P.* Vliyaniye nitratov na mikrofloru rubtsa i produktivnost zhivotnyih // Ros. vet. zhurn. S-h zhivotnyie. – 2012. – Vyip. № 3. – S. 42–46.
12. *Fiziologo-biohimicheskiiy* status organizma laktiruyuschih korov pod deystviem preparatov antioksidanta i sorbenta / V.R. Kairov, R.V. Kalagova, Z.B. Gasieva, A.A. Cherkasov // Izv. Gorsk. gos. agrarn. un-ta. – 2015. – Т. 52, ch. 2. – S. 54–61.

УДК 619:615.37: 636.2

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА КОНЭРГИН ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ТЕЛЯТ

Ю. Г. Попов, доктор ветеринарных наук, доцент

Д. С. Лесникова, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: [akusherstvo\\_btr@mail.ru](mailto:akusherstvo_btr@mail.ru)

**Ключевые слова:** респираторные болезни, Конэргин, телята, резистентность организма, гематологические показатели, профилактическая эффективность, кровь.

*Реферат. Респираторные заболевания крупного рогатого скота на фермах составляют 65–80 % от общего количества заболеваний. Терапия респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота является актуальной проблемой ветеринарии, так как существующие методы лечения недостаточно эффективные, сложные и дорогостоящие. Поэтому ведется поиск новых, высокоэффективных средств, позволяющих увеличить продолжительность и напряженность поствакцинального иммунитета у телят. В данной статье показана эффективность препарата Конэргин при респираторных заболеваниях 1–3-месячных телят черно-пестрой породы в Новосибирской области, что позволяет рекомендовать данный препарат для промышленных целей. Препарат Конэргин, разработанный ЗАО «Росветфарм» и предлагаемый для лечения респираторных болезней телят 1–3-месячного возраста, а также повышения жизнеспособности новорожденных телят, содержит синтетические гликозиды антивирусного действия, витамины, стимуляторы физиологических процессов и резистентности организма.*

## TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES IN CALVES WITH THE PREPARATION KONERGIN

Popov Iu.G., Dr. of Veterinary Sc.

D. S. Lesnikova, postgraduate

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

**Key words:** respiratory diseases, Konergin, calves, resistance of the organism, hematological parameters, prophylactic efficacy, blood.

*Abstract. Respiratory disease in cattle on farms make up 65–80 % of the total number of diseases. The classic clinical symptoms of respiratory disease: body temperature above 40 °C, shortness of breath different degrees due to nasal discharge, reduced appetite or complete lack of it (feed refusal), isolated from the herd. Important for diagnosing respiratory diseases is the evaluation of the results of hematological and immunological studies of blood from infected animals. Therapy of respiratory diseases of young cattle is an actual problem of veterinary medicine, as existing treatments are not sufficiently effective, complex and expensive, so there remains the problem of finding new, effective means to increase the duration and intensity of postvaccinal immunity in calves. This article demonstrates the effectiveness of the drug Konergin in the treatment of respiratory diseases 1–3 month calves of black-motley breed in the Novosibirsk region, which allows to recommend this drug for industrial purposes. Drug Konergin, developed by Closed Joint Stock «Rosvetfarm» and proposed for the treatment of respiratory disease of calves 1–3 months of age, but also enhance the vitality of newborn calves, contains a synthetic glycosides antiviral action, vitamins, stimulants of physiological processes and organism resistance.*

Респираторные заболевания телят являются достаточно распространенными и влекут за собой высокие расходы производителей, так как на респираторные заболевания приходится почти половина



смертности на некоторых фермах, а значит, профилактика, лечение и определенные специальные знания помогут сократить ущерб предприятий [1].

Иммунную защиту стада формируют ветеринарно-профилактические мероприятия, направленные на своевременную диагностику, полный охват всех возрастных групп специфической профилактикой, однако они всего лишь закладывают основу оздоровления и сохранения благополучия фермы (стада) по острым респираторным заболеваниям крупного рогатого скота [2].

В последние годы в хозяйствах практически всех форм собственности возникла и резко обострилась проблема увеличения и поддержания высокой продуктивности, сохранности здоровья, предотвращения заболеваний, преждевременной выбраковки и даже гибели животных [3, 4].

Прежде всего, снижает инфицированность фермы высокая ветеринарно-санитарная культура, связанная с санацией, дезинфекцией, дезинсекцией, дератизацией, текущим и санитарным ремонтом помещений [4].

Респираторные заболевания напрямую связаны с нарушениями работы легких, высокой чувствительностью надпочечников, которая обусловлена стрессами и активной секреторной деятельностью слизистой оболочки верхних дыхательных путей [5].

На данный момент раннее выявление больных животных стало намного сложнее, так как мутирующие патогены не показывают классическую симптоматику [6].

В норме дыхательная система крупного рогатого скота высокоустойчива к респираторным заболеваниям [7].

В литературе достаточно много сообщений о благотворном влиянии антибактериальной терапии при лечении респираторных заболеваний. Основными принципами антибиотикотерапии при респираторных болезнях являются: применение высоких разовых и суточных доз, непрерывность введения, длительность введения до исчезновения признаков воспалительного процесса, использование различных путей введения [8].

Однако установлено, что применение антибиотиков при респираторных патологиях ведет к торможению активности ряда тканевых ферментов и факторов гуморального и клеточного иммунитета, они накапливаются в организме, в результате чего уменьшается эффективность проводимых мероприятий, ухудшается санитарное качество продукции, что приводит к ограничению её реализации [9].

Вспомогательные средства, такие как нестероидные противовоспалительные препараты и иммуномодуляторы, применялись для лечения на протяжении десятилетий [10].

В последние годы с целью увеличения сохранности молодняка и повышения эффективности профилактических, а также лечебных мероприятий все чаще используют препараты, стимулирующие естественную резистентность и иммунореактивность организма [11].

Цель исследования – провести определение эффективности препарата Конэргин в составе комплексной терапии на базе хозяйств Новосибирской области.

Изучение профилактической и терапевтической эффективности Конэргина проведено на базе ЗАО Коченевская птицефабрика ПУ «Шагаловский» Коченевского района Новосибирской области.

Препарат Конэргин, разработанный ЗАО «Росветфарм» и предлагаемый для профилактики респираторных болезней телят 1–3-месячного возраста, а также повышения жизнеспособности новорожденных телят, содержит синтетические гликозиды антивирусного действия, витамины, стимуляторы физиологических процессов и резистентности организма.

Токсичность конэргина определяли подкожным введением препарата телятам однократно в возрастающих дозах (5, 10 и 15 мл). Каждую дозу препарата испытывали на пяти клинически здоровых телятах. За животными наблюдали в течение месяца. Учитывали отклонения в клиническом состоянии. Общей слабости, вялости, отказа от корма, отставания в росте в этот период не наблюдалось. Движения телят были уверенными, желудочно-кишечными заболеваниями, бронхопневмониями или смешанными формами они не заболели.

При постановке опытов выполняли требования, предъявляемые к врачебно-биологическому исследованию в отношении подбора групп, постановки контроля, обеспечения одинаковых условий содержания и кормления животных, а также учета результатов [12].

Для изучения терапевтического действия Конэргина было сформировано 3 группы по 40 телят 1–3-месячного возраста с признаками респираторных заболеваний. Телята имели характерные клини-

ческие признаки инфекционного респираторного заболевания (опущенные уши, нахождение поодаль от основной группы животных, снижение аппетита, повышение температуры тела до 40,8 °С). Кашель в начале болезни сухой, отрывистый, затем – влажный. При аускультации – хрипы, бронхиальное дыхание. Тоны сердца глухие, сердечный толчок ослабленный, пульс учащен.

В состав рациона входили заменитель цельного молока, смесь концентратов (овес, ячмень, отруби в равных пропорциях 100–150 г), 1 % поваренной соли (по отношению к смеси концентратов), сено.

Диагноз устанавливали по результатам анамнеза, вирусологических и бактериологических, клинических исследований.

Гематологические исследования проводили унифицированными методами [13], изучали содержание лейкоцитов, гемоглобина, эритроцитов. Также были изучены фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарное число и фагоцитарный индекс [14].

Материалы экспериментальных и клинических исследований подвергали статистической обработке с определением критерия достоверности по Стьюденту с учетом рекомендаций В. А. Середина [15].

Опыты проведены в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому исследованию по подбору аналогов.

Лечебный эффект определяли по нормализации клинических показателей.

Телятам 1-й опытной группы применяли Конэргин как монотерапию, подкожно по 10–15 мл 3 раза через день.

Телятам 2-й опытной группы применяли Конэргин 10–15 мл в составе традиционной схемы лечения, применяемой в хозяйстве (Ветбицин-5).

Телятам контрольной группы применялась стандартная схема лечения, принятая в хозяйстве, т.е. Ветбицин-5 в дозе 10 000 ЕД на 1 кг массы животного.

За всеми группами животных велось наблюдение с анализом динамики клинических признаков и иммунологических показателей (табл. 1, 2).

У больных телят до лечения отмечали достоверные отличия от показателей здоровых животных в клиническом и гематологическом плане.

У телят 1-й опытной группы после применения препарата Конэргин уже через 48 ч регистрировали улучшение состояния: животные стали реагировать на окружающие раздражители, появился аппетит, сердечный толчок усилился по сравнению с началом эксперимента.

Таблица 1

**Иммунологические показатели крови больных телят**

Показатели	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10,86±3,40	11,26±2,90	10,7±2,10
Т-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	0,64±0,05*	0,87±0,13*	0,55±0,04
В-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	2,34±0,48*	1,65±0,31*	1,44±0,17
Т-киллеры, 10 <sup>9</sup> /л	1,64±0,27	1,64±0,27	0,58±0,05
Общий белок, г/л	62,60±1,53	62,20±1,78	63,10±1,51

\* Разница с контролем достоверна.

Как видно из табл. 1, у телят 1-й и 2-й опытных групп выше показатели по лейкоцитам, Т- и В-лимфоцитам, Т-киллерам, но общий белок незначительно снижен по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2

**Иммунологические показатели крови больных телят через две недели приема препарата**

Показатели	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8,63±4,20	8,04±2,60	8,54±3,20
Т-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	1,42±0,24*	1,61±0,23	0,95±0,10
В-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	2,43±0,49*	1,91±0,39	1,67±0,21
Т-киллеры, 10 <sup>9</sup> /л	1,45±0,69	1,82±0,29	1,59±0,23
Общий белок, г/л	64,90±1,64	64,70±1,57	63,50±1,63

\* Разница с контролем достоверна.

Из табл. 2 следует, что по сравнению с началом эксперимента количество лейкоцитов уменьшилось как в 1-й и 2-й опытных группах, так и в контрольной на 20,5; 28,6 и 20,0% соответственно, а общий белок стал выше на 3,7; 4,0 и 0,6%. Такие изменения свидетельствуют о повышении уровня обмена веществ и увеличении уровня газообмена в тканях организма телят.

По клиническим данным, у телят 1-й опытной группы через 48 ч снизилась температура тела до физиологической нормы, у большего количества телят отсутствовали слизистые истечения из носа. Телята стали активнее поедать корм.

У телят 2-й опытной группы через 24 ч также снизилась температура тела до физиологической нормы, телята стали более активными, прекратились истечения. Сердечный толчок усилился по сравнению с началом эксперимента.

У телят контрольной группы через 72 ч после введения препарата Ветбицин-5 температура тела была в пределах физиологической нормы, отсутствовали слизистые истечения из носа, уменьшился кашель.

В результате проведенных нами исследований установлено, что в двух опытных группах в период эксперимента падеж телят не регистрировали, в то время как в контрольной респираторная патология продолжалась и падеж составил 2,5% (табл. 3). У телят опытных и контрольной групп рецидива не отмечено.

Таблица 3

**Терапевтическая эффективность препарата Конэргин, гол.**

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Количество животных в группе	40	40	40
Падеж за время опыта	0	0	1

При проведении биохимических исследований сыворотки крови телят 1–3-месячного возраста не отмечено достоверных изменений в показателях кальция и фосфора, мочевины и резервной щелочи (табл. 4, 5).

Таблица 4

**Содержание кальция, фосфора и мочевины в сыворотке крови ( $M \pm m$ ), ммоль/л**

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	Контрольная
<i>Перед постановкой опыта</i>			
Кальций	3,29±0,02	3,34±0,02	3,28±0,02
Фосфор	1,46±0,04	1,55±0,02	1,52±0,03
Мочевина	3,13±0,14	3,18±0,09	3,21±0,11
<i>14-й день опыта</i>			
Кальций	3,28±0,01	3,21±0,01	3,31±0,01
Фосфор	1,41±0,04	1,40±0,04	1,43±0,05
Мочевина	3,17±0,18	3,19±0,16	3,21±0,16

Таблица 5

**Щелочной резерв сыворотки крови ( $M \pm m$ ),%**

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Перед постановкой опыта	37,82±0,16	36,92±0,23	37,46±0,20
14-й день опыта	37,75±0,18	37,02±0,19	37,02±0,26

При лечении больных телят наряду с исчезновением характерных симптомов отмечено увеличение количества иммунокомпетентных клеток. Так, количество Т-лимфоцитов в опытных группах увеличилось в 2 раза, тогда как в контрольной группе этот показатель возрос в 0,4 раза.

При взвешивании телят в возрасте 68 дней наиболее высокий среднесуточный прирост массы тела –  $653 \pm 35$  г наблюдали у молодняка 1-й опытной группы, во 2-й опытной группе он составил  $615 \pm 50$ , а в контрольной –  $580 \pm 50$  г.

Лечебная эффективность препарата Конэргин при различных опытных схемах его применения изучена на 80 телятах с признаками респираторного заболевания и в наших исследованиях составила 100 %.

Проведенные испытания подтвердили высокую эффективность способа лечения респираторных болезней у телят.

Исследования позволяют нам сделать заключение, что препарат Конэргин не вызывает болевой реакции, нетоксичен, побочного действия не имеет.

При лечении по схеме Конэргин + Ветбицин-5 телята выздоравливают через 3–5 дней, общепринятыми средствами – через 7–9 дней, при этом случается и падеж.

Препарат Конэргин обладает терапевтической эффективностью, снижает падеж молодняка крупного рогатого скота при респираторных заболеваниях и увеличивает приросты живой массы молодняка.

Под действием препарата гематологические показатели у больных телят нормализуются на 10-й день.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рубинский И. А., Петрова О. Г. Острые респираторные заболевания крупно-рогатого скота. – Екатеринбург, 2012. – 320 с.
2. Вирусные и ассоциативные вирусно-бактериальные респираторные болезни крупного рогатого скота (особенности эпизоотологии, патогенеза, клинического проявления, патологоанатомических изменений: метод. рекомендации / А. Г. Глотов, Н. А. Шкиль, Т. И. Глотова [и др.] – Новосибирск, 2004. – 28 с.
3. О современной профилактике желудочно-кишечных и респираторных вирусных инфекций телят / С. А. Жидков, А. И. Лебедев, Л. А. Майкова [и др.] // Вет. консультант. – 2005. – № 11–12. – С. 6–7.
4. Шкиль Н. А., Шкиль Н. Н., Шадрина М. Н. Экология условнопатогенной микрофлоры, циркулирующей в популяции животных // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 3. – С. 163–164.
5. Басова Н. Ю. Респираторные болезни телят // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 4. – С. 25.
6. Amrine D. E. Diagnosis and management of bovine respiratory disease. – 2013. – 130 p.
7. Профилактика острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота: метод. рекомендации / О. Г. Петрова, К. П. Юров, И. А. Рубинский [и др.]. – Екатеринбург, 2005. – 31 с.
8. Ковалев М. М. Иммунопрофилактика и терапия болезней молодняка // Актуальные проблемы болезней в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: Воронеж. ГУ, 2002. – С. 321–324.
9. Попов Ю. Г., Шкиль Н. А., Дровосеков Н. А. Заболевания крупного рогатого скота, вызываемые условно-патогенной микрофлорой: метод. рекомендации. – Новосибирск, 2004. – 71 с.
10. Evaluation de una vacuna inactivada contra el virus IBR||IPV. ||| REN. / M. Barrera, J. Nada, A. Nunes [et. al.] // Salua anim. – 1996. – Vol. 18, N 3. – P. 145–150.
11. Втюрин С. В. Эффективность иммуномодулирующих средств при респираторных болезнях телят: дис. ... канд. вет. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 150 с.
12. Антонова В. С., Топурия Г. М., Косилов В. И. Основы научных исследований в животноводстве: учеб. пособие. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2008. – 218 с.
13. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / под ред. А. П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
14. Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации / Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние [и др.]. – Новосибирск, 2003. – 32 с.
15. Середин В. А. Биометрическая обработка опытных данных в ветеринарной медицине // Вестн. ветеринарии. – 2001. – № 8. – С. 79.

## REFERENCES

1. *Rubinskiy I.A., Petrova O.G.* Ostrye respiratornyye zabolevaniya krupno-rogatogo skota/. – Ekaterinburg, 2012. – 320 s.
2. *Virusnyie i assotsiativnyie virusno-bakterialnyie respiratornyie bolezni krupnogo rogatogo skota (osobennosti epizootologii, patogeneza, klinicheskogo proyavleniya, patologoanatomicheskikh izmeneniy: metod. rekomendatsii/ A. G. Glotov, N. A. Shkil, T. I. Glotova [i dr.] – Novosibirsk, 2004*
3. *O sovremennoy profilaktike zheludочно-kishechnykh i respiratornykh virusnykh infektsiy telyat / S. A. Zhidkov, A. I. Lebedev, L. A. Maykova [i dr.] // Vet. konsultant. – 2005. – N 11–12. – S. 6–7.*
4. *Shkil N. A., Shkil N. N., Shadrina M. N.* Ekologiya uslovnopatogennoy mikroflory, tsirkuliruyushey v populyatsii zhivotnykh// Sib. vestn. s. – h. nauki. – 2003. – N 3. – S. 163–164.
5. *Basova N. Yu.* Respiratornyye bolezni telyat// Veterinariya s. – h. zhivotnykh. – 2007. – N 4. – S.25.
6. *Amrine D. E.* Diagnosis and management of bovine respiratory disease. – 2013. – 130 r.
7. *Profilaktika ostrykh respiratornykh zabolevaniy krupnogo rogatogo skota: metod. rekomendatsii / O. G. Petrova, K. P. Yurov, I. A. Rubinskiy [i dr.]. – Ekaterinburg, 2005. – 31 s.*
8. *Kovalev M. M.* Immunoprofilaktika i terapiya bolezney molodnyaka // Aktualnyie problemy bolezney v sovremennykh usloviyakh: materialyi mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – Voronezh: Voronezh. GU, 2002. – S. 321–324.
9. *Popov Yu. G., Shkil N. A., Drovosekov N. A.* Zabolevaniya krupnogo rogatogo skota, vyizyivaemye uslovno-patogennoy mikrofloroy: metod. rekomendatsii. – Novosibirsk, 2004. – 71 s.
10. *Evaluation de una vacuna inactivada contra el virus IBR||IPV. ||| REN. / M. Barrera, J. Nada, A. Nunes [et. al.] // Salua anim. – 1996. – Vol. 18, N 3. – P. 145–150.*
11. *Vtyurin S. V.* Effektivnost immunomoduliruyuschiykh sredstv pri respiratornykh boleznyakh telyat: dis. ... kand. vet. nauk. – Nizhniy Novgorod, 2006. – 150 c.
12. *Antonova V. S., Topuriya G. M., Kosilov V. I.* Osnovyi nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve: ucheb. posobie. – Orenburg: Izd. tsentr OGAU, 2008. – 218 s.
13. *Metodyi veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki / pod red. A. P. Kondrahina. – M.: Kolos, 2004. – 520 s.*
14. *Otsenka estestvennoy rezistentnosti selskohozyaystvennykh zhivotnykh: metod. rekomendatsii / Rossel'hoz'akademiya, Sib. otd.-nie. [i dr.]. – Novosibirsk, 2003. – 32 s.*
15. *Seredin V. A.* Biometricheskaya obrabotka opytnykh dannykh v veterinarnoy meditsine // Vestn. veterinarii. – 2001. – N 8. – S. 79.



УДК 636.5.087.72

## ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК И КАЧЕСТВО ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОНЫ КОРМОВЫХ ДОБАВОК – ПРИРОДНОГО И ХЕЛАТНОГО КРЕМНИЯ

М. А. Семочкина, магистр

Н. Н. Ланцева, доктор сельскохозяйственных наук,

Л. А. Рябуха, кандидат сельскохозяйственных наук

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: madam.lam2013@yandex.ru

**Ключевые слова:** молодняк кур-несушек, кормовая добавка, природный кремний, хелатный кремний, рацион, качество, безопасность, органолептическая оценка, физико-химические показатели, морфологические показатели, яйцо, мясо, внутренние органы, физиологическая зрелость продукции.

**Реферат.** Изложены результаты исследования влияния природного хелатного кремния при включении в рационы молодняк кур-несушек на интерьерные показатели и качество птицеводческой продукции. В дозировке 3 % к основному рациону он положительно влияет на показатели качества и безопасности продукции птицеводства, продукция соответствует требованиям ТР ТС 021/2011, что позволяет рекомендовать применение хелатного кремния в промышленных масштабах птицефабрик.

## INTERIOR INDICES OF YOUNG ANIMALS OF LAYING HENS AND QUALITY OF POULTRY PRODUCTS WHEN INCLUDED IN DIETS FEED ADDITIVES – NATURAL AND CHELATED SILICON

Semochkina M.A., master

Lantseva N.N., doctor of agricultural Sciences

Ryabukha, L. A., candidate of agricultural Sciences

Novosibirsk state agrarian University

**Key words:** young laying hens, feed additive, natural silicon, chelated silicon, diet, quality, safety, organoleptic evaluation, physical and chemical parameters, morphological parameters, egg, meat, internal organs, physiological maturity of products.

**Abstract.** The results of studies of the effect of the natural chelate of silicon when included in the diets of young laying hens on the performance and interior quality of poultry products. In a dosage of 3 % to the main diet, it has a positive effect on the quality and safety of poultry products, products meet the requirements of TR CU 021/2011, which allows recommending the use of chelated silicon on an industrial scale poultry farms.

Одной из основных задач в птицеводстве является познание и раскрытие биологической сущности высокой продуктивности. Изучение морфологических, физиологических и биохимических механизмов высокой продуктивности, условий для максимального проявления генетического потенциала, факторов, влияющих на количество и качество продукции, в том числе за счёт изменения соотношения различных питательных веществ в рационах, ведёт к определённой направленности метаболических потоков в организме птиц, что является одной из фундаментальных проблем современного птицеводства [1].

В промышленных условиях без выгульного клеточного и напольного содержания организм птицы не может быть полностью обеспечен минеральными элементами за счёт компонентов рациона, и недостаток должен быть восполнен добавками [2–4].

Для балансирования рационов по минеральным веществам используются различные химические, а также природных соединения. Дефицит в суточном рационе сельскохозяйственной птицы минераль-

ных веществ устраняют путём различных дополнительных минеральных подкормок – смесей минеральных солей, а также природных минеральных подкормок (мел, известняки, ракушка и др.) [5–8].

Качество продукта на выходе зависит от эффективности процессов на производстве. Одним из важных процессов является формирование рациона и кормление птицы. У птицеводства есть одна важная задача – приготовить корм для птицы, используя нетрадиционные минеральные компоненты природного происхождения. Состав корма определяет их физиологическое и биохимическое состояние. Чем больше питательных веществ получает птица при кормлении, тем выше показатели ее продуктивности, и, значит, качество продукции в конечном итоге будет на порядок выше, а потребитель получит безопасный продукт [9–13].

Целью исследований является изучение интерьерных показателей молодняка кур-несушек и качества птицеводческой продукции при включении в рационы кормовых добавок – природного и хелатного кремния.

Объект исследования – куры-несушки кросса Хайсекс белый.

Предмет исследования – кормовые добавки: природный кремний (монтмориллонит Клитенского месторождения) и хелатный кремний (Кремнин).

Экспериментальные исследования были проведены на базе ООО «Птицефабрика Бердская», анализ продукции птицеводства провели в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ на базе микробиологической и физико-химической лаборатории. Анатомическую разделку тушек и оценку органолептических показателей мяса и яйца молодняка кур-несушек с целью выявления степени влияния кормовых добавок природного и хелатного кремния на качество продукции выполняли по методикам, описанным ГНУ ВНИТИП (1978, 1998).

Формирование групп производили по принципу аналогов, по 25 голов в каждой. Первая группа птиц (контроль) получала основной рацион (ОР) – 100% по нормам ВНИТИП, вторая группа (опытная) – 97% ОР и 3% кормовой добавки природный кремний, третья группа (опытная) – 97% ОР и 3% кормовой добавки хелатный кремний.

Продолжительность эксперимента составила 16 недель (119 суток), что соответствует требованиям для молодняка яичных линий.

Плотность посадки, условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата, температурный и световой режимы, а также влажность соответствовали требованиям ГНУ ВНИТИП (2003) и рекомендациям поставщиков кросса. Рационы кормления молодняка кур-несушек рассчитывали с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, предложенных ГНУ ВНИТИП (2003), и рекомендаций поставщиков кросса.

Результаты исследований показали, что не все кормовые добавки оказали позитивное влияние на качественные показатели яиц (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительный анализ качества яиц молодняка кур-несушек**

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
Состояние скорлупы			
цвет	Белый		
цельность	Не поврежденное		
чистота	Чистое, без пятен крови и помета		
толщина, мм	0,420±0,006	0,410±0,012	0,410±0,006
Масса скорлупы, г	7,570±0,460	7,800±0,630	6,480 ±0,140
Масса яйца г	47,460±2,480	49,630±1,090	44,010±0,910
Диаметр яйца малый	4,000±0,000	4,030±1,060	4,000±0,060
Диаметр яйца большой	5,400±0,210	5,300±0,100	5,200±0,060
Индекс формы яйца, %	74,700±2,910	76,000±0,210	74,030±0,950
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,080±0,010	1,070±0,005	1,050±0,030
Высота воздушной камеры, мм	0,1–0,2	0,2–0,3	0,2–0,3
Состояние белка	Плотный, светлый, прозрачный		

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Состояние желтка	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается		
Масса белка, г	27,250±0,700	30,740±0,680	26,660±0,800
Масса желтка, г	10,580±0,710	11,660±0,170	10,100±0,600
Высота белка	27,000±0,580	30,660±0,580	27,00±1,000
Высота желтка	1,400±0,150	1,260±0,050	1,260±0,050
Индекс белка	0,940±0,020	0,950±0,010	0,940±0,020
Индекс желтка	0,440±0,040	0,430±0,060	0,420±0,005
Срок хранения яиц	7 дней		
Категория качества яйца	2	2	2
Единица Хау	70	75	85

Птица, получавшая в своем рационе кормовую добавку природный кремний, имела лучшие показатели по качеству яиц. Так по массе яйца данная группа превышала контроль на 4,57%, по массе белка – на 12,8, по массе желтка – на 10,2%.

В конце эксперимента был проведен забой птицы, отобраны образцы, проведены испытания мяса, бульона, внутренних органов молодняка кур-несушек на физиологическую зрелость, показатели качества и безопасности.

Таблица 2

Морфологический состав тушек подопытных кур-несушек

Показатель	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Предубойная живая масса птицы, г	1637	1685	1650
Масса тушки без крови и пера, г	1420	1535	1505
Масса потрошеной тушки, г	1170,00±120,00	1285,00±70,00	1235,00±40,41
выход, %	71,48	76,26	74,85
Масса грудки, г	656,66±106,92	885,33±55,07	835,68±5,77
выход, %	40,12	52,54	50,65
Масса голени, г	256,67±75,72	296,67±25,17	276,67± 25,17
выход, %	15,68	17, 60	16,76
Масса голов, г	53,33±5,77	63,33±5,77	61,67±7,64
выход, %	3,26	3,76	3,73
Шея, г	36,66±5,77	46,67±5,77	48,00±10,00
выход, %	2,24	2,76	2,91
Масса ног, г	43,33±5,77	56,67±15,27	53,33±5,77
выход, %	2,65	3,36	3,23
Масса крыльев, г	110,00±10,00	120,00±10,00	126,67±11,54
выход, %	6,72	7,12	7,68
Масса печени, г	33,33±11,54	36,70±5, 77	36,70±5, 77
выход, %	2,04	2,17	2,22
Масса сердца, г	10,00±0,00	10,33±0,58	10,33±0,58
выход, %	0,61	0,61	0,63
Масса желудков, г	33,33±5,77	36,33± 0,58	30,00±10,00
выход, %	2,04	2,15	1,82
Масса железистых желудков, г	10,00±0,000	10,68±1,15	10,33±0,58
выход, %	0,61	0,63	0,63

По представленным в табл. 2 данным видно, что кормовые добавки не оказывали отрицательного влияния на физиологическую зрелость продукции. Так, предубойная масса птицы соответствовала конечным результатам научно-хозяйственного опыта (в 1-й группе 1637 г, 2-й – 1685, 3-й – 1650 г).

Результаты контрольного убоя птицы подтверждают положительный эффект от применения кормовых добавок в кормлении молодняка кур-несушек, однако наибольший выход морфологических частей тушек наблюдался у 2-й опытной группы, где молодняк кур-несушек получал 3 % кормовой добавки природного кремния. Выход грудки составил 52,54 %, голени – 17,60, крыльев – 7,68, печени – 2,17 %, тогда как в контрольной группе – 40,12; 15,68; 6,72, и 2,04 % соответственно.

При проведении органолептической оценки было выявлено, что образцы опытных и контрольной групп отвечают всем требованиям качества согласно ГОСТ 31962–2013 и относятся к первому сорту (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительные показатели органолептической оценки мяса и бульона молодняка кур-несушек в связи с потреблением кормовых добавок**

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком		
Подкожная и внутренняя жировая ткань	Бледно-желтого цвета		
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета		
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается		
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу		
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный		

Сравнительные показатели физико-химических исследований внутренних органов, красного и белого мяса, полученных от птиц всех опытных групп, приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Физико-химические исследования мяса и внутренних органов молодняка кур-несушек исследуемых групп**

Наименование показателя	Группа		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
<i>Белое мясо</i>			
Массовая доля, %			
фосфора	0,48±0,10	0,49±0,10	0,51±0,10
жира	1,20±0,10	1,41±0,10	1,54±0,10
белка	23,10±0,10	23,90±0,10	27,20±0,10
азота	3,70±0,10	4,02±0,10	4,10±0,10
хлористого натрия	0,19±0,10	0,19±0,10	0,19±0,10
нитрита натрия	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен
влаги	75,40±0,10	75,4200±0,10	75,50±0,10
Тяжелые металлы, мг/кг			
свинец	0,0050±0,0010	0,0040±0,0010	0,0030±0,0010
кадмий	0,0010±0,0003	0,0010±0,0003	0,0010±0,0003
мышьяк	0,006±0,002	0,0050±0,002	0,004±0,002
ртуть	Менее 0,0025	Менее 0,0024	Менее 0,0024
<i>Красное мясо</i>			
Массовая доля, %			
фосфора	0,43±0,10	0,45±0,10	0,47±0,10
жира, %	3,50±0,10	4,30±0,10	4,50±0,10
белка, %	20,60±0,10	21,30±0,10	25,20±0,10
азота, %	3,30±0,10	3,60±0,10	3,90±0,10

Окончание табл. 4

1	2	3	4
хлористого натрия	0,16±0,10	0,16±0,10	0,16±0,10
нитрита натрия	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен
влаги	72,20±0,10	72,60±0,10	72,90±0,10
Тяжелые металлы, мг/кг			
свинец	0,0060±0,0010	0,0050±0,0010	0,0040±0,0010
кадмий	0,0015±0,0004	0,0009±0,001	0,0009±0,0010
мышьяк	0,0080±0,0020	0,0040±0,0020	0,0020±0,0004
ртуть	Менее 0,0025	Менее 0,0024	Менее 0,0024
<i>Внутренние органы</i>			
Массовая доля, %			
фосфора	0,71±0,10	0,74±0,10	0,77±0,10
жира	6,50±0,10	6,70±0,10	6,90±0,10
белка	17,50±0,10	18,20±0,10	19,40±0,10
азота	2,80±0,10	3,10±0,10	3,50±0,10
хлористого натрия	0,61±0,10	0,61±0,10	0,61±0,10
нитрита натрия	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен
влаги	72,40±0,1	72,41±0,1	72,60±0,10
Тяжелые металлы, мг/кг			
свинец	0,0200±0,0060	0,0050±0,0010	0,0030±0,0010
кадмий	0,0016±0,0004	0,0014±0,0004	0,0014±0,0004
мышьяк	0,0700±0,0200	0,0030±0,0020	0,0020±0,0004
ртуть	Менее 0,0025	Менее 0,0024	Менее 0,0024

Следует также отметить, что включение кормовых добавок природного и хелатного кремния в рацион молодняка кур-несушек положительно повлияло на качество и безопасность птицеводческой продукции.

Фосфор является одним из основных жизненно необходимых элементов для птицы, так как принимает участие в образовании костной ткани, что особенно важно в период интенсивного роста. Он необходим для роста и восстановления всех клеток и тканей, а также для того, чтобы помочь сбалансировать другие витамины и минеральные вещества между собой. По данным табл. 4 видно, что массовая доля фосфора в опытных группах выше.

Наиболее высокое количество жира содержится в красном мясе 3-й группы (4,5%), на втором месте – показатель 2-й группы (4,3%) и самый низкий показатель в контрольной группе (3,5%). Наиболее распространенная функция жиров – это запас энергии. Они служат источником для образования в организме углеводов и сложных белков. Чем больше жира, тем большей калорийностью обладает мясо, кроме того, наличие жировых прослоек в мясе значительно повышает его вкусовые качества и улучшает консистенцию.

Проведенные исследования показали, что добавление в рационы птицы природного и хелатного кремния способствовало увеличению содержания белка в мясе и внутренних органах. Наибольшее содержание белка наблюдается в белом мясе у птицы опытных групп с максимумом в группе, где она потребляла хелатный кремний (27,2%). Аналогичный результат отмечен и по показателю массовой доли азота.

Тяжелые металлы опасны тем, что они обладают способностью накапливаться в живых организмах, включаться в метаболический цикл, образовывать высокотоксичные металлоорганические соединения и т.д., что непосредственно влияет на здоровье человека. Поэтому пищевая продукция подвергается обязательной проверке на их содержание. Необходимо отметить, что в опытных группах птицы наблюдается снижение содержания тяжелых металлов, свидетельствующее о благотворном влиянии кормовых добавок на качество и безопасность продукции птицеводства.

Таким образом, проведенные нами сравнительные исследования по включению кормовых добавок природного и хелатного кремния в состав рациона для молодняка кур-несушек в дозировке 3% к ос-



новному рациону позволяют рекомендовать их дальнейшие исследования в промышленных масштабах птицефабрик.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Установки для экспресс-оценки свежести мяса* / А. Ф. Алейников, И. Г. Пальчикова, Ю. В. Обидин, В. С. Гляненько, Е. С. Смирнов, Ю. В. Чугуй, А. Н. Швыдков // *Достижения науки и техники АПК*. – 2013. – № 4. – С. 74–77.
2. *Водолазченко С.* О роли кремния в кормлении животных и птицы // *Комбикорма*. – 2012. – № 6. – С. 19–24.
3. *Денисов Д. А., Федин А. С.* Использование новой кремнийорганической биологически активной добавки в рационах кур-несушек // *Зоотехния*. – 2013. – № 9. – С. 16–17
4. *Кобцева Л. А., Ланцева Н. Н., Швыдков А. Н.* Эффективность использования высококремнистых природных минералов в рационах цыплят-бройлеров. // *Международ. журн. приклад. и фундамент. исследований*. – 2014. – № 10 – С. 43–47
5. *Ланцева Н. Н.* Влияние различных высококремнистых добавок на качество яиц // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2004. – № 1 – С. 70–74.
6. *Ланцева Н. Н.* Изучение местных высококремнистых добавок // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2006. – № 4. – С. 35–38.
7. *Влияние технологии производства функциональных экопродуктов на свойства и качество скорлупы яиц кур-несушек* / Н. Н. Ланцева, А. Н. Швыдков, А. Л. Верещагин, Л. А. Рябуха, Н. В. Бычин, К. С. Барабошкин, А. Е. Мартыщенко, В. П. Чебаков // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2, ч. 14. – С. 3116–3120.
8. *Ланцева Н. Н.* Влияние природных добавок на качество птицеводческой продукции // *Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ*. – Троицк, 2005. – С. 117–119.
9. *Ланцева Н. Н., Швыдков А. Н., Мотовилов К. Я.* Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудюритов в птицеводстве: монография. – Новосибирск, 2013. – С. 187.
10. *Рябуха Л. А.* Влияние комбинированных кормовых добавок на продуктивность сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2014. – 22 с.
11. *Влияние комбинированных кормовых добавок на содержание тяжелых металлов в скорлупе яиц и костной ткани сельскохозяйственной птицы* / Л. А. Рябуха, Н. Н. Ланцева, А. Н. Швыдков, М. Г. Шевень // *Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: сб. тр. всерос. молодежной науч.-практ. конф. ЮТИ ТПУ (Юрга, 21–23 окт. 2015 г.)* – Томск, 2015. – С. 391–395.
12. *Рябуха Л. А., Ланцева Н. Н.* Продуктивность сельскохозяйственной птицы при скормливании комбинированных кормовых добавок // *Кормление с.-х. животных и кормопроизводство*. – 2015. – № 8. – С. 14–25.
13. *Швыдков А. Н., Ланцева Н. Н., Рябуха Л. А.* Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки: монография. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 149 с.

### REFERENCES

1. *Ustanovki dlya ekspress-otsenki svezhesti myasa* / A. F. Aleynikov, I. G. Palchikova, Yu. V. Obidin, V. S. Glyanenko, E. S. Smirnov, Yu. V. Chuguy, A. N. Shvyidkov // *Dostizheniya nauki i tehniki APK*. – 2013. – N 4. – S. 74–77.
2. *Vodolazhchenko S.* O roli kremniya v kormlenii zhivotnykh i ptitsyi // *Kombikorma*. – 2012. – N 6. – S. 19–24.
3. *Denisov D. A., Fedin A. S.* Ispolzovanie novoy kremniyorganicheskoy biologicheskoi aktivnoy dobavki v ratsionah kur-nesushek // *Zootehniya*. – 2013. – # 9. – S. 16–17

4. *Kobtseva L. A., Lantseva N. N., Shvyidkov A. N.* Эффективность использования высококремнистых природных минералов в рационах цыплят-бройлеров. // *Международ. журн. приклад. и фундамент. исследований.* – 2014. – N10 – С. 43–47
5. *Lantseva N. N.* Влияние различных высококремнистых добавок на качество яиц // *Сиб. Вестн. с.-х. науки.* – 2004. – N 1 – С. 70–74.
6. *Lantseva N. N.* Изучение местных высококремнистых добавок // *Сиб. Вестн. с. – х. науки.* – 2006. – N 4. – С. 35–38.
7. *Влияние технологии производства функциональных экопродуктов на свойства и качество скорлупы яиц кур-несушек* / N.N. Lantseva, A.N. Shvyidkov, A.L. Vereschagin, L.A. Ryabuha, N.V. Byichin, K.S. Baraboshkin, A.E. Martyischenko, V.P. Chebakov // *Fundamentalnye issledovaniya.* – 2015. – N2, ch. 14. – С. 3116–3120.
8. *Lantseva N. N.* Влияние природных добавок на качество птицеводческой продукции // *Материалы Международ. науч. – практ. конф., посвящ. 75-летию УГАВМ.* – Троицк, 2005. – С. 117–119.
9. *Lantseva N. N., Shvyidkov A. N., Motovilov K. Ya* Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудыуритов в птицеводстве: монография. – Новосибирск, 2013. – С. 187.
10. *Ryabuha L. A.* Влияние комбинированных кормовых добавок на продуктивность сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. ... канд. с. – х. наук. – Новосибирск, 2014. – 22 с.
11. *Влияние комбинированных кормовых добавок на содержание тяжелых металлов в скорлупе яиц и костной ткани сельскохозяйственной птицы* / L.A. Ryabuha, N.N. Lantseva, A.N. Shvyidkov, M.G. Sheven // *Fundamentalnye osnovyi sovremennykh agrarnykh tekhnologiy i tekhniki: sb. tr. vseros. molodYozhnoy nach. – prakt. конф. YuTI TPU (Yurga, 21–23 okt. 2015 g.)* – Томск, 2015. – С. 391–395.
12. *Ryabuha L. A., Lantseva N. N.* Продуктивность сельскохозяйственной птицы при скормлении комбинированных кормовых добавок // *Кормление с. – х. животных и кормопроизводство.* – 2015. – N 8. – С. 14–25.
13. *Shvyidkov A. N., Lantseva N. N., Ryabuha L. A.* Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки: монография – Новосибирск: ИТс НГАУ «Золотой колос», 2015. – 149 с.

УДК 619:636.2: 577.1

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОБМЕНА У КОРОВ

**А. А. Эленшлегер**, доктор ветеринарных наук, профессор

**А. В. Требухов**, кандидат ветеринарных наук, доцент

*Алтайский государственный аграрный университет*

E-mail: aleks\_tav@mail.ru

**Ключевые слова:** ветеринария, обмен веществ, дистрофия, печень, ацетонемия, кетоз, крупный рогатый скот.

*Реферат. В условиях современного скотоводства одной из наиболее часто встречающихся патологией обмена является кетоз молочных коров. Цель исследования – изучение зависимости уровня кетоновых тел в крови у коров от степени поражения их печеночной ткани. Исследования проводились в АО «Учхоз “Пригородное”» в зимне-весенний период на больных кетозом коровах черно-пестрой породы. Отбор животных осуществлялся по результатам анализа уровня общих кетоновых тел (ОКТ) и их фракций (бета-оксимасляной кислоты (ВН) и ацетона с ацетоуксусной кислотой (АсАс)) в крови по мере поступления животных. Пробы печени для гистологического исследования забирали сразу после убоя и обескровливания животных. Гистологические срезы готовили методом заливки в парафин на микротоме. Предварительно коров подвергали клиническому исследованию, при котором учитывали общее состояние, температуру тела, пульс, дыхание, частоту сокращения рубца. Было установлено, что у больных кетозом коров отмечалась различная гистологическая картина: от полного отсутствия видимых изменений при световой микроскопии до крупнокапельной центрлобулярной и тотальной жировой дистрофии. Наиболее высокие значения показателей ОКТ, ВН и ВН/АсАс отмечались у коров с отсутствием выраженной жировой дистрофии печени – соответственно  $3,4 \pm 0,3$  ммоль/л,  $2,69 \pm 0,2$  ммоль/л и  $3,8 \pm 0,5$ . Более интенсивное поражение печени сопровождается понижением указанных показателей и повышением АсАс. Крупнокапельная тотальная жировая дистрофия сопровождалась относительно низким уровнем ОКТ ( $2,25 \pm 0,24$  ммоль/л), коэффициента ВН/АсАс ( $1,1 \pm 0,2$ ) и наибольшей концентрацией АсАс ( $1,07 \pm 0,07$  ммоль/л). Жировая инфильтрация печени при кетозе коров сопровождается повышением в их крови уровня наиболее токсичной фракции кетоновых тел – АсАс, глюкозы и щелочного резерва, снижением концентрации ОКТ, ВН и коэффициента ВН/АсАс.*

## INTERRELATION OF CHANGES IN SOME BLOOD BIOCHEMICAL INDICES AND HEPATIC DYSTROPHY IN CASE OF METABOLIC DISORDER IN COWS

**A. A. Oenslager**, doctor of veterinary Sciences, Professor

**A. V. trebukhov**, candidate of veterinary Sciences, associate Professor

*The Altai state agrarian University*

**Key words:** veterinary medicine; metabolism; hepatic steatosis, acetonemia; ketosis; cattle.

*Abstract. Ketosis of dairy cows is one of the most common metabolic disorders in contemporary cattle breeding. The research goal was to study the dependence of ketone body level in cow blood on the degree of hepatic injury. The study was conducted on the Training and Experimental Farm «Prigorodnoye» of the Altai State Agricultural University in winter and spring; ketotic Black-Pied cows were investigated. The animals were selected on an on-going basis according to the tests which determined total ketone bodies (TKB) and their fractions – beta-hydroxybutyric acid (BHB), and acetoacetic acid and acetone (AcAc) in their blood. Liver samples for histological study were taken immediately after slaughter and bleeding. Histological sections were prepared by paraffin-embedding technique in microtome. Previously, the cows were subjected to clinical examination to*

check the general condition, body temperature, pulse rate, respiration rate and rumen contraction rate. Different histological patterns were found in ketotic cows: from a total absence of visible changes under light microscopy to macrovesicular centrolobular and total hepatic steatosis. The highest levels of TKB, BHB and BHB/AcAc were found in cows without high-grade fatty liver –  $3.34 \pm 0.23$  mmol / L;  $2.69 \pm 0.2$  mmol / L; and  $3.8 \pm 0.5$ , respectively. More severe liver damage is accompanied by the decrease of the above levels and AcAc increase. Macrovesicular total hepatic steatosis was accompanied by a relatively low levels of TKB ( $2.25 \pm 0.24$  mmol / L), BHB/AcAc ( $1.1 \pm 0.2$ ), and the highest AcAc concentration ( $1.07 \pm 0.07$  mmol / L). Fatty liver infiltration in ketotic cows is accompanied by increased blood levels of the most toxic fraction of ketone bodies – AcAc, glucose, alkaline reserve, and decreased levels of TKB, BHB, and BHB/AcAc ratio.

Современное животноводство направлено на получение максимальной продуктивности скота, что неотъемлемо приводит к значительному увеличению нагрузки на организм животных. При этом даже незначительные погрешности в кормлении, в т. ч. минеральном составе, приводят к развитию заболеваний обмена веществ не только у взрослого скота, но и у молодняка [1–3].

Среди заболеваний, обусловленных нарушением обмена веществ у высокопродуктивных коров, особое место занимает кетоз. Экономический ущерб при кетозе молочных коров складывается преимущественно за счет снижения молочной продуктивности, расстройства функции воспроизводства, сокращения сроков использования скота, ранней выбраковки и т. д. [4].

Одним из ключевых моментов в генезе кетоза является образование большого количества кетонных тел, синтез которых осуществляется в печеночной ткани [5–7]. При этом повышение в крови больных коров содержания кетонных тел характеризуется формированием в печени жировой дистрофии, которая значительно осложняет течение заболевания и требует существенных изменений в тактике лечения данной патологии [8, 9].

Цель исследования – изучить взаимосвязи концентрации кетонных тел в крови и степени развития жировой дистрофии печени.

Исследования коров проводились в АО «Учхоз «Пригородное»» г. Барнаула в конце зимне-стойлового периода. Объектом исследования являлись больные кетозом коровы-аналоги черно-пестрой породы в возрасте 4–7 лет живой массой  $480 \pm 40$  кг. Формирование группы коров проводили в соответствии с результатами проб мочи с нитропруссидом натрия на наличие кетонных тел при помощи тест-полосок Кетоглюк по мере поступления животных, после чего концентрацию кетонных тел подтверждали лабораторным (йодометрическим) анализом крови [10]. Диагноз кетоз ставили при концентрации общих кетонных тел (ОКТ) в крови выше 1,033 ммоль/л и отношении фракций кетонных тел (бета-оксимасляной кислоты (ВН) к ацетону с ацетоуксусной кислотой (АсАс)) меньше 6:1.

Для гистологического исследования пробы печени брали сразу после убоя и обескровливания коров. Отбирали кусочки ткани размером 1 x 1 см, фиксировали в 10%-м нейтральном формалине. Гистологические срезы готовили методом заливки в парафин на микротоме (МПС-2). Толщина парафиновых срезов – 5–10 мкм. Окраску срезов печени проводили гематоксилин-эозином. Гистологические препараты изучались на австрийском триокулярном микроскопе Micros с видеонасадкой MC-200.

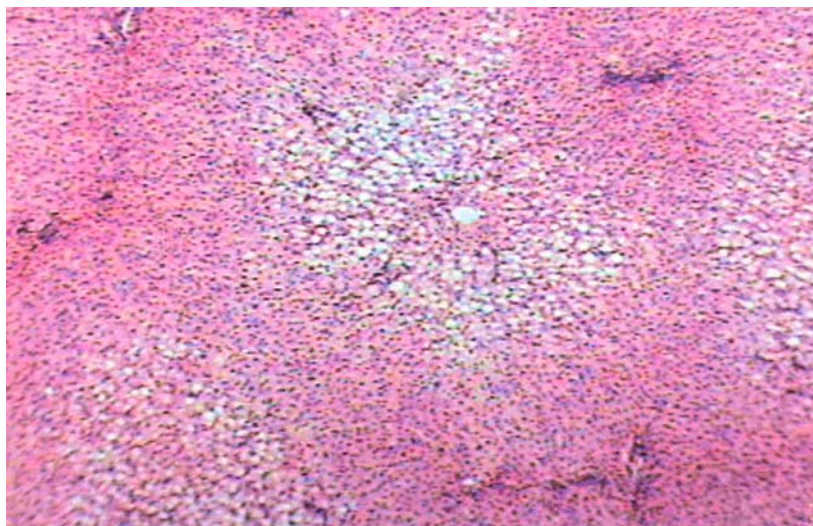
Перед убоем животных подвергали клиническому исследованию, при котором учитывали общее состояние, температуру тела, пульс, дыхание, частоту сокращения рубца. При биохимическом исследовании крови учитывали кетонные тела и их фракции, глюкозу и щелочной резерв.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием прикладной программы StatSoft Statistica 6.1. Достоверность различий оценивали методом парных сравнений, используя t-критерий Стьюдента, а достоверное различие констатировали при  $P < 0,05$ .

В ходе исследований установлено, что у больных кетозом коров наблюдается разнообразная гистологическая картина. Так, у нескольких коров при световой микроскопии печени обнаружено, что дольки печени сохранены, окрашены неравномерно – в центральной их части более светлые по сравнению с периферическими участками (рис. 1).

На периферии долек трабекулярное строение сохранено. В центре долек наблюдается крупнокапельная жировая дистрофия, а на периферии структура гепатоцитов преимущественно сохранена и отмечается мелкокапельная жировая дистрофия. Инфильтрированные липидами гепатоциты увеличены в объеме, ядра округлой формы и смещены к периферии.

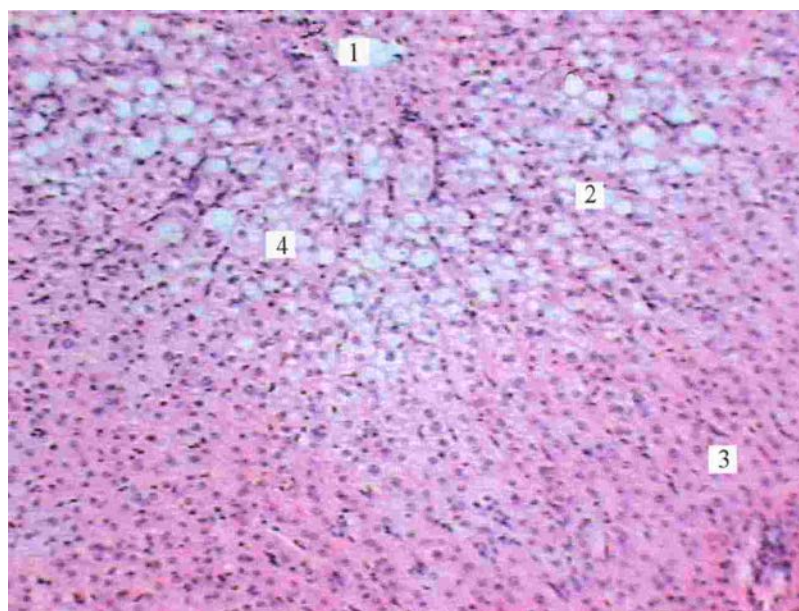




*Рис. 1.* Жировая инфильтрация печени. Корова 6 лет  
Гематоксилин-эозин; ок. 7, об. 10

У некоторых коров ядра клеток печени уменьшены в объеме и деформированы. Протоплазма представлена небольшим ободком, располагающимся вдоль клеточной мембраны, преимущественно вокруг сморщенного ядра. В части клеток жир полностью заполняет весь их объем, что сопровождается полным разрушением ядра и цитоплазмы клетки (рис. 2).

При этом у некоторых коров отложение липидов выявлялось не только в центральных, но и в периферических участках долек. Отмечалось нарушение трабекулярного строения долек и разрастание соединительной ткани. Гепатоциты, инфильтрированные жиром, были увеличены в объеме и тесно прилегали друг к другу. Во многих клетках отмечалось разрушение ядра. В то же время несмотря на жировую инфильтрацию периферической части дольки в междольковом аппарате – триаде подобные изменения отсутствовали.



*Рис. 2.* Жировая инфильтрация печени (центр дольки). Корова 4 года.  
Гематоксилин-эозин. ок. 10, об. 100. 1 – деформированные ядра с атрофированной цитоплазмой на периферии гепатоцитов; 2 – отсутствие ядер гепатоцитов

Следует отметить, что у нескольких больных кетозом коров при гистологическом исследовании выраженной жировой инфильтрации в печени нами обнаружено не было.



Таким образом, на основании результатов гистологического исследования больных кетозом коров можно разделить на три группы: первая группа коров с развитием крупнокапельной жировой дистрофии преимущественно центрлобулярной локализации; вторая – с крупнокапельной центрлобулярной и тотальной жировой дистрофией, третья – с отсутствием видимой (при световой микроскопии) жировой дистрофии.

При сопоставлении результатов биохимического и гистологического исследования была выявлена зависимость между степенью жировой дистрофии печени и содержанием в крови у больных кетозом коров кетоновых тел и их фракций, глюкозы и щелочного резерва. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Зависимость жировой дистрофии печени и некоторых биохимических показателей крови**

Показатель	Крупнокапельная жировая дистрофия преимущественно центрлобулярной локализации (n=9)	Крупнокапельная центрлобулярная и тотальная жировая дистрофия (n=3)	Отсутствие видимой (при световой микроскопии) жировой дистрофии (n=6)
Глюкоза, ммоль/л	1,79 ± 0,12*	2,40 ± 0,18*	1,62 ± 0,20
Щелочной резерв, ммоль/л	14,30 ± 1,30	18,60 ± 1,50*	13,65 ± 1,10
ОКТ, ммоль/л	2,83 ± 0,19*	2,25 ± 0,24*	3,4 ± 0,3*
ВН, ммоль/л	1,85 ± 0,12*	1,18 ± 0,06*	2,69 ± 0,2*
АсАс, ммоль/л	0,98 ± 0,07*	1,07 ± 0,07*	0,71 ± 0,09*
ВН/АсАс	1,9 ± 0,4*	1,1 ± 0,2*	3,8 ± 0,5*

\* P<0,05.

Из таблицы видно, что максимальная концентрация ОКТ, ВН и ВН/АсАс регистрировались у коров с отсутствием выраженной жировой инфильтрации печеночной ткани и составили соответственно 3,40 ± 0,30; ммоль/л, 2,69 ± 0,20 ммоль/л и 3,8 ± 0,5.

С другой стороны, более интенсивное поражение печени сопровождается снижением данных показателей и увеличением концентрации АсАс. Так, при крупнокапельной жировой дистрофии преимущественно центрлобулярной локализации, которая наиболее характерна для субклинического кетоза [11], концентрация ОКТ, ВН и ВН/АсАс составили 2,83 ± 0,19, 1,95 ± 0,14 ммоль/л и 1,9 ± 0,4 соответственно, уровень АсАс в крови данных животных, напротив, был выше и составил 0,98 ± 0,07 ммоль/л.

Более значительная инфильтрация печеночной ткани – крупнокапельная тотальная жировая дистрофия печени – характеризовалась относительно низким уровнем ОКТ (2,25 ± 0,24 ммоль/л), коэффициентом ВН/АсАс (1,1 ± 0,2) и наибольшей концентрацией АсАс (1,07 ± 0,07 ммоль/л). Высокое значение АсАс, на наш взгляд, свидетельствует о серьезном нарушении процессов ассимиляции и диссимиляции в печеночной ткани.

В то же время у коров с отсутствием видимых дистрофических изменений печени при световой микроскопии уровень глюкозы крови и щелочного резерва был минимальным относительно коров с выявленной жировой дистрофией печени – соответственно 1,62 ± 0,20 и 13,65 ± 1,10 ммоль/л.

Наибольшее содержание глюкозы и щелочного резерва в крови больных кетозом коров отмечалось у коров с тотальной жировой дистрофией, что, на наш взгляд, объясняется снижением окислительно-восстановительных процессов в печени и снижением в результате этого различных недоокисленных продуктов обмена в крови.

Концентрация глюкозы и щелочного резерва у больных кетозом коров, в печени которых отмечалась крупнокапельная жировая дистрофия преимущественно центрлобулярной локализации, имела промежуточные значения.

Таким образом, кетоз у коров сопровождается различной степенью поражения печени – от крупнокапельной центрлобулярной и тотальной жировой дистрофии до полного отсутствия видимых изменений при световой микроскопии.

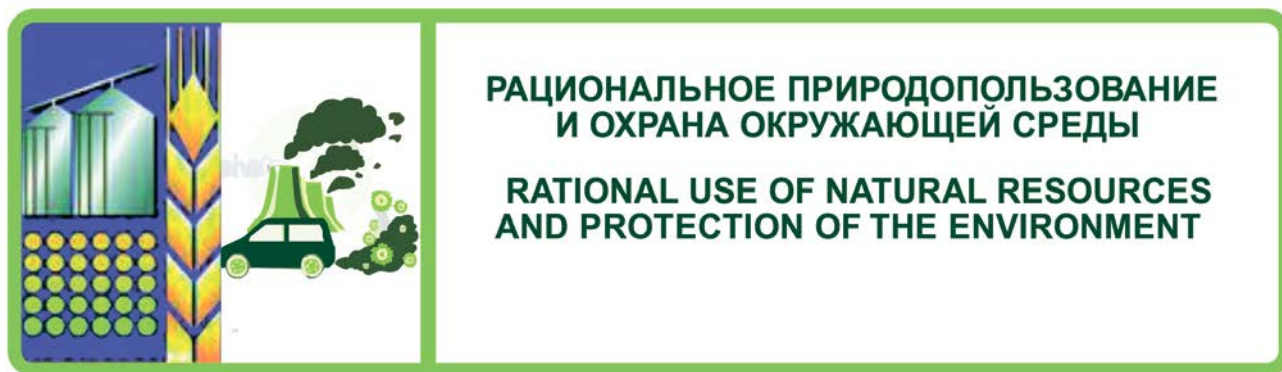
Жировая инфильтрация печени при кетозе коров сопровождается повышением в их крови уровня наиболее токсической фракции кетоновых тел – ацетона с ацетоуксусной кислотой (АсАс), снижением концентрации общих кетоновых тел (ОКТ), бета-оксимасляной кислоты (ВН) и коэффициента отношения кетоновых фракций друг к другу (ВН/АсАс), а также увеличением уровня глюкозы и щелочного резерва.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кондрахин И. П. Полиморбидность внутренней патологии // Ветеринария. – 1998. – № 12. – С. 38–40.
2. Машикина Е. И., Степаненко Е. С. Влияние витаминно-минерального питания на развитие телят-молочников // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 3 (149). – С. 111–115.
3. Никулина Н. Б., Гурова С. В., Аксенова В. М. Функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта у дойных коров в некоторых хозяйствах Пермского края // Агротехнологии XXI века: сб. науч.-практ. конф. – Пермь, 2017. – С. 196–199.
4. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике кетозов сельскохозяйственных животных / К. Х. Папуниди, А. В. Иванов, М. Я. Тремасов [и др.]. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2007. – 97 с.
5. Andrews T. Ketosis and liver in cattle // In Practice. – 1998. – Vol. 20, N 9. – P. 509–513.
6. Требухов А. В. Клинико-биохимические аспекты кетоза у молочных коров // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 46–49.
7. Требухов А. В., Эленшлегер А. А., Ковалев С. П. Кетоз молочных коров: монография. – Барнаул, 2016. – С. 16–21.
8. Грачева О. А., Мухутдинова Д. М., Армиров Д. Р. Показатели печеночных маркеров сыворотки крови при кетозе коров // Уч. зап. Казан. акад. вет. медицины. – 2017. – № 2 (230). – С. 67–71.
9. Личук Н. Г., Сливинская Л. Г., Березовский А. В. Функциональное состояние печени молочных коров при кетозе после применения кормовой добавки «Нормотел» // Уч. зап. Витеб. ордена «Знак Почета» гос. акад. вет. медицины. – 2016. – № 3 (52). – С. 57–62.
10. Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. Н. Методы ветеринарной клинической диагностики: справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
11. Стряпунина И. В. Структурно-функциональные изменения печени при субклиническом кетозе // Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сб. науч. ст. – Екатеринбург, 2005. – С. 560–563.

## REFERENCES

1. Kondrahin I. P. Polimorbidnost vnutrenney patologii // Veterinariya. – 1998. – N 12. – S. 38–40.
2. Mashkina E. I., Stepanenko E. S. Vliyanie vitaminno-mineralnogo pitaniya na razvitie telyat-molochnikov // Vestn. Alt. gos agrar. un-ta. – 2017. – N 3 (149). – S. 111–115.
3. Nikulina N. B., Gurova S. V., Aksenova V. M. Funktsionalnyie rasstroystva zheludochno-kishechnogo trakta u doynnyih korov v nekotoryih hozyaystvah Permskogo kraya // Agrotehnologii XXI veka: sb. nauch. – prakt. konf. – Perm, 2017. – S. 196–199.
4. Rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike ketozov selskohozyaystvennyih zhivotnyih / K. H. Papunidi, A. V. Ivanov, M. Ya. Tremasov [i dr.]. – M.: FGNU Rosinformagroteh, 2007. – 97 s.
5. Andrews T. Ketosis and liver in cattle // In Practice. – 1998. – Vol. 20, N 9. – R. 509–513.
6. Trebuhov A. V. Kliniko-biohimicheskie aspekty ketoza u molochnyih korov // Veterinariya. – 2017. – N10. – S. 46–49.
7. Trebuhov A. V. Elenshleger A. A., Kovalev S. P. Ketoz molochnyih korov: monografiya. – Barnaul, 2016. – S. 16–21.
8. Gracheva O. A., Muhutdinova D. M., Armirov D. R. Pokazateli pechenochnyih markerov syivorotki krovi pri ketoze korov // Uch. zap. Kazan. akad. vet. meditsinyi. – 2017. – N2 (230). – S. 67–71.
9. Lichuk N. G., Slivinskaya L. G., Berezovskiy A. V. Funktsionalnoe sostoyanie pecheni molochnyih korov pri ketoze posle primeneniya kormovoy dobavki «Normotel» // Uch. zap. Viteb. ordena «Znak Pocheta» gos. akad. vet. meditsinyi. – 2016. – N3 (52). – S. 57–62.
10. Kondrahin I. P., Arhipov A. V., Levchenko V. N. Metodyi veterinarnoy klinicheskoy diagnostiki: spravochnik / – M.: KolosS, 2004. – 520 s.
11. Stryapunina I. V. Strukturno-funktsionalnyie izmeneniya pecheni pri subklinicheskom ketoze // Nauchnyie osnovyi profilaktiki i lecheniya bolezney zhivotnyih: sb. nauch. st. – Ekaterinburg, 2005. – S. 560–563.



УДК 631.811.98: 661.183: 633.1

## ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ НАНОУГЛЕРОДА И ФИТОГОРМОНА ИМК КАК АНТИДЕПРЕССАНТЫ НА ЯРОВЫХ КУЛЬТУРАХ

<sup>1,2</sup> Л. Н. Коробова, доктор биологических наук, доцент

<sup>1</sup> Т. В. Холдобина, кандидат биологических наук

<sup>1</sup> Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет

E-mail: lnkorobova@mail.ru

**Ключевые слова:** регулятор роста, индолилмасляная кислота, нанокуглеродные частицы, анти-стрессовое действие, гербицидный стресс, ростовые процессы, урожайность зерна, яровая пшеница, яровой ячмень.

Реферат. Изучена эффективность применения на яровой пшенице и ячмене двух препаратов, созданных на основе взаимодействия ауксина индолилмасляной кислоты (ИМК) и нанокуглеродных частиц – фуллеренов. Один препарат представлял собой ИМК с фуллереном, в другой дополнительно были добавлены макро- и микроэлементы. Благодаря фуллеренам концентрация фитогормона в препаратах была десятикратно уменьшена. Препараты использовались в северной лесостепи Приобья для защиты яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 и ярового ячменя сорта Ача от негативного воздействия гербицидов. Культуры высевали по предшественнику картофель и обрабатывали в фазу кущения баковой смесью Скорпио-супер (0,7 л/га), Гренча (7 г/га) и Тренда (0,2 л/га). Внутри посевов в мелкоделяночных опытах к гербицидам добавляли изучаемые препараты. Выявлено, что применение ИМК с фуллереном способствовало быстрому восстановлению зерновых культур после химической обработки, приводя к увеличению биомассы растений и размера флаговых листьев и колосьев. Установлена хозяйственная и экономическая эффективность использования изучаемых препаратов. Урожайность зерна яровой пшеницы под влиянием препарата, содержащего ИМК, фуллерен  $C_{60}$  и питательные элементы, повысилась на 22,3 %, ячменя – на 10,6 %, под влиянием другого препарата – на 14,5 %. Решающую роль в формировании урожая на культуре ячменя сыграли изменения в густоте продуктивного стеблестоя и озерненности колоса, на яровой пшенице – выполненность зерна.

## PREPARATIONS BASED ON NANOCARBON AND PLANT HORMONE IMC AS ANTIDEPRESSANTS ON SPRING CROPS

<sup>1,2</sup>L.N. Korobova, doctor of biological Sciences

<sup>1</sup>T.V. Kholdobina, candidate of biological Sciences

<sup>1</sup> Novosibirsk state agrarian University

<sup>2</sup> Belgorod state national research University

**Key words:** growth regulator, indolyl oil acid, nanocarbon particles, anti-stress effect, herbicidal stress, growth processes, grain yield, spring wheat, spring barley.

**Abstract.** *The efficiency of the use of 2 preparations based on the interaction of indolyl oil acid auxin (IMC) and nanocarbon fullerene particles on spring wheat and barley has been studied. One drug was IMK with fullerene, the other extras were added macro – and micronutrients. Thanks fullerenes concentration of plant hormone in the formulations was reduced tenfold. Preparations were used in the Northern forest-steppe of Priobye to protect spring wheat of the Novosibirsk 31 and spring barley of the Acha variety from the negative impact of herbicides. Culture were sown on the predecessor of potatoes and was treated in the tillering tank mixture scorpio super (0,7 l/ha), grench (7 g/ha) and trend (0.2 l/ha). Inside of crops in small experiments, the herbicides were added to the studied drugs. It is revealed that the use of IMC with fullerene contributed to the rapid recovery of grain crops after chemical treatment, leading to an increase in plant biomass and the size of flag leaves and ears. Economic and economic efficiency of use of studied preparations is established. Yield of spring wheat grain under the influence of the preparation containing IMK, fullerene C60 and nutrients increased by 22.3 %, barley by 10.6 %, under the influence of another drug by 14.5 %. A crucial role in yield formation on the culture of barley was played by changes in the density of productive stalks and the number of kernels in wheat on spring wheat – the fulfillment of grain.*

В последние десятилетия в биотехнологии стало успешно развиваться новое направление: для повышения продуктивности растений все шире используют наночастицы. В мировой сельскохозяйственной практике применяют три вида наночастиц: металлы (цинк, алюминий и др.), оксиды и углеродные наноматериалы [1], на основе которых производят нанопрепараты, используемые в растениеводстве в качестве удобрений, регуляторов роста и средств защиты растений [2–4].

Углеродные наноматериалы имеют размерность от нескольких единиц до 100 нм и представляют собой многослойные и однослойные цилиндры – нанотрубки или фуллерены сферической формы. Их используют как носители агрохимикатов, поскольку, благодаря уникальным физико-химическим свойствам, углеродные наноматериалы хорошо сорбируют важные для роста и развития растения вещества и значительно облегчают их доставку в клетки [5]. Есть сведения, что применение наноуглерода повышает всхожесть семян и способствует росту многих культур [6, 7], например, у пшеницы под влиянием фуллеренов увеличивается поглощение семенами воды, удлиняются клетки корневой системы, повышается активность дегидрогеназы, осуществляющей клеточные реакции, связанные с окислительными процессами [8].

Сегодня в России на основе супрамолекулярных наноструктур получены новые препараты, являющиеся аддуктами фуллеренов с регулятором роста индолилмасляной кислотой (ИМК) [9]. Регуляторы роста различной природы в последние годы широко используют для защиты культур от негативного воздействия гербицидов [10–14 и др.]. Считается, что их добавление в баковую смесь уменьшает токсический эффект гербицидов для самой культуры и повышает ее устойчивость к действию других неблагоприятных факторов: к высоким и низким температурам, болезням, засолению и т.д. Биологическая активность ИМК, соединенной с наноуглеродом, проявляется при очень низких дозировках, на порядок меньше, чем рекомендуемая концентрация самого фитогормона, что сказывается на качестве производимой продукции и конечной ее стоимости [9].

Цель данной работы – исследовать влияние препаратов, аддуктов наноуглеродных частиц с ИМК, на рост и продуктивность яровой пшеницы и ячменя при применении совместно с гербицидами.

Работу выполняли в северной лесостепи Приобья на опытном поле НГАУ в Учхозе «Тулинское» Новосибирского района Новосибирской области. Почва участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса в слое 0–20 см 6,7 % и pH почвенного раствора 6,4. Опыты закладывали как полевые мелкоделяночные внутри производственных посевов яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 и ярового ячменя сорта Ача. Предшествующая культура – картофель. В качестве основной обработки почвы на участке применяли зяблевую вспашку на глубину 22 см, боронование весной и предпосевную культивацию. Делянки опыта разбивали в массиве пшеницы и ячменя перед химической прополкой. Площадь делянки в опыте с пшеницей составляла 12 м<sup>2</sup>, с ячменем – 10 м<sup>2</sup>, повторность была трехкратной, размещение рендомизированным.

В фазу кущения посевы обработали баковой смесью гербицидов Скорпио-супер (д.в. феноксапроп-П-этил, флоринтосет-мексил, 0,7 л/га) + Гренч (метсульфурон-метил, 7 г/га) + Тренд (этоксилат изо-



децилового спирта, 0,2 л/га). В качестве антидепрессантов к гербицидам использовали 2 препарата, полученные из ООО НПО «БИНАМ». Первый представлял собой комплекс ИМК с фуллереном (2-этил-индол-3-п-пропилено 3,6:1.2 [60] фуллерен, индолил-3-масляную кислоту), второй – тот же комплекс ИМК с фуллереном с дополнительно добавленными макро- и микроэлементами. Здесь были: а) биологические активные вещества (мг/л): 2-этил-индол-3-п-пропилено 3,6:1.2 [60] фуллерен – 50; 4- (индолил-3) масляная кислота – 10; никотиновая кислота – 40; глицин – 40; пиридоксин – 40; тиамин – 40; б) макроэлементы (г/л): N – 70,8, P – 3,5, K – 57,2, Mg – 3,20; в) микроэлементы (мг/л): Fe хелатное – 45, Zn – 16, Cu – 5, Mn – 65, Mo – 5, B – 85, I – 5, Co – 5. Норма расхода препарата, являющегося комплексом ИМК с фуллереном, составляла 20 мл/га, а препарата с дополнительными добавками 160 мл/га.

Химическую обработку провели с помощью ранцевого опрыскивателя с нормой расхода рабочего раствора 500 л/га.

В опытах учли надземную биомассу культур (в фазу цветения), 4 морфометрических показателя роста растений (площадь флагового листа, высоту стебля, длину колосьев, диаметр соломины), урожайность и ее структуру. Для отбора биомассы использовали проволочную рамку 50 x 50 см, биомассу учли весовым методом. Площадь листовой поверхности рассчитали по формуле В. В. Аникеева и Ф. Ф. Кутузова (1961):  $S = (Д \times Ш) \times 0,67$ , где Д – длина листа, Ш – ширина листа; 0,67 – коэффициент перерасчета для ячменя. Учёт биологической урожайности провели отбором снопов с 1 м<sup>2</sup>. Повторность учётов пяти- и шестикратная. Структуру урожайности определили согласно [15].

Данные обработали дисперсионным анализом по программе SNEDECOR. Контролем к изучаемым аддуктам фуллеренов с ИМК служил вариант с опрыскиванием посевов баковой смесью гербицидов без антидепрессантов.

Исследования провели в засушливый и теплый год с суммой осадков за вегетацию 167 мм при средней многолетней норме 224 мм (табл. 1).

В мае осадков выпало 86,5% от нормы, в июне – 69, а в августе недобор нормы составил уже 70%. Июль же был дождливым. Такое неравномерное выпадение осадков отрицательно сказалось на урожайности яровой пшеницы, посеянной в поздний срок, 31 мая, и не повлияло на продуктивность ячменя, посеянного в середине месяца.

Антистрессовое действие комплексов ИМК с нанокуглеродом на культуры было установлено нами, прежде всего, по интегральному показателю их роста и развития: вкладу в формирование надземной вегетативной массы. Ее учеты провели через 21 день после химической прополки.

Таблица 1

**Метеорологические показатели вегетационного периода в Новосибирском районе в 2016 г. (данные ГМС «Огурцово»)**

Месяц	Декада	Температура, °С			Осадки, мм		
		фактическая	среднемесечная	отклонение от многолетней нормы	фактические	сумма за месяц	% от многолетней нормы
Май	1	6,5	10,3	-0,6	7	32	86,5
	2	8,7			11		
	3	15,8			14		
Июнь	1	17,5	19,7	+2,8	0	38	69
	2	20,5			28		
	3	21,1			10		
Июль	1	19,9	20,2	+0,8	47	77	126,2
	2	21,0			16		
	3	19,8			14		
Август	1	18,2	17,4	+1,2	12	20	29,9
	2	18			0		
	3	15,9			8		

Выявили, что препарат, содержащий кроме фитогормона и фуллерена целый спектр добавок, уменьшил токсическое воздействие гербицидов на обе изучаемые культуры (рис. 1, 2). На его фоне сырая биомасса растений пшеницы достоверно превысила контроль на 7,3, а ячменя – на 42,5%.



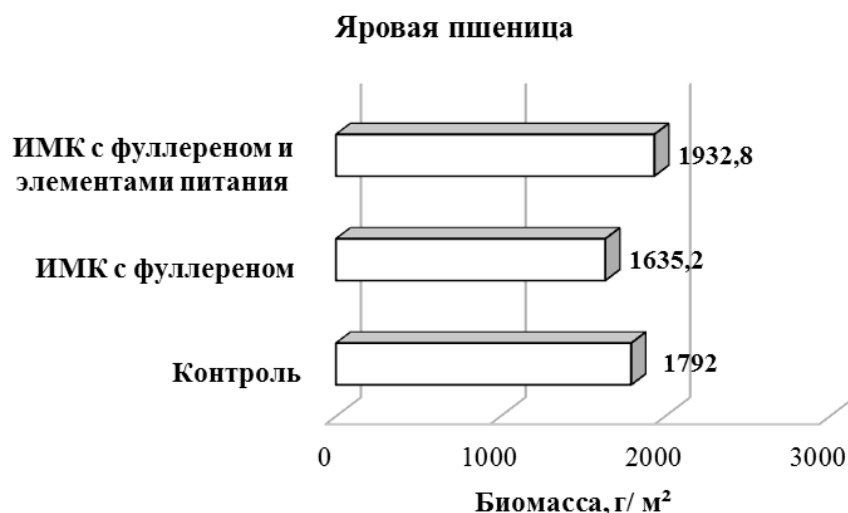


Рис. 1. Изменение сырой биомассы пшеницы в фазе цветения под влиянием антидепрессантов на основе ИМК с фуллереном ( $HCP_{05} = 131,2$  г)

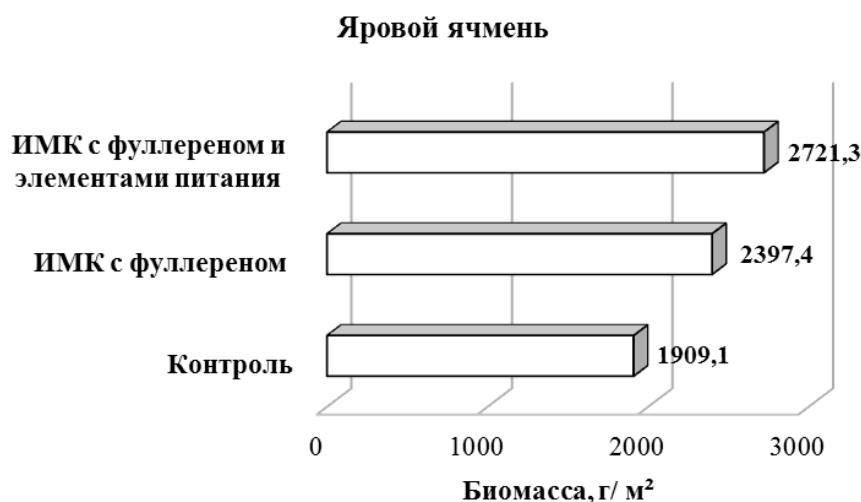


Рис. 2. Изменение сырой биомассы ячменя в фазе цветения под влиянием антидепрессантов на основе ИМК с фуллереном ( $HCP_{10} = 331,4$  г)

Действие другого препарата, представляющего собой чистый аддукт ИМК с фуллереном, на биомассу растений было неоднозначным. У яровой пшеницы надземная фитомасса на фоне этого антидепрессанта в фазу цветения оказалась меньше, чем в контроле, у ярового ячменя – выше на 25,6 %.

В целом дисперсионный анализ показал, что влияние испытываемых антидепрессантов на накопление фитомассы зерновых культур было достаточно большим (степень влияния по Снедекору в опытах составила 54,2 %), а коррелятивная связь этого показателя с урожайностью – средней силы (коэффициент корреляции  $r = 0,649 \pm 0,141$ ).

Биомасса растений под влиянием комплексного антидепрессанта с ИМК, фуллереном и биологически активными веществами и элементами в опытах увеличилась за счет прироста стеблей, размера колоса и листьев (табл. 2, рис. 3). К моменту цветения листья верхнего яруса (флаговые) в этом варианте были крупнее контроля на 13,6 %. Так как это самые большие и долгоживущие из стеблевых листьев, им принадлежит решающее значение в ассимиляционной работе растения в период формирования зерновок. Колос у яровой пшеницы при применении данного антидепрессанта к моменту уборки оказался достоверно больше контроля на 8 % (8,1 см против 7,5 в контроле), у ярового ячменя – на 9,4 % (соответственно 7,0 см против 6,4).

Таблица 2

**Влияние аддуктов фуллерена  $C_{60}$  с ИМК как антидепрессантов к гербицидам на морфометрические параметры яровой пшеницы сорта Новосибирская 31**

Вариант	Высота стебля		Длина колоса		Диаметр соломины	
	см	разница с контролем, см	см	разница с контролем, см	мм	разница с контролем, мм
Контроль, опрыскивание гербицидами	83,5		7,5		2,7	
ИМК с фуллереном $C_{60}$ + гербициды	84,5	+1,0	8,0	+0,6	2,3	-0,4
ИМК с фуллереном $C_{60}$ и питательными элементами + гербициды	87,8	+4,3	8,1	+0,7	2,4	-0,3
НСР <sub>05</sub>	4,3		0,5		0,3	

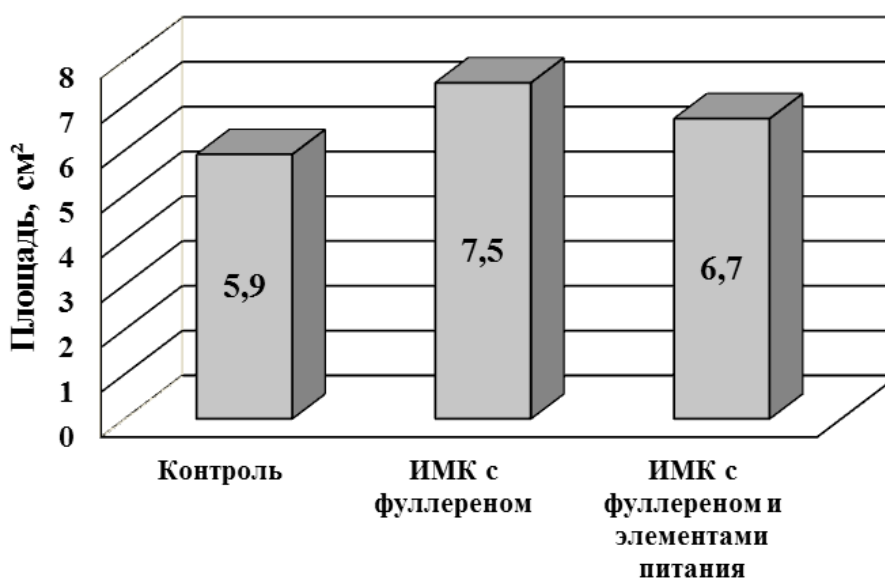


Рис. 3. Площадь флагового листа ярового ячменя на фоне антидепрессантов ИМК с нанотрубой. Фаза начала цветения (НСР<sub>05</sub> = 0,5)

Под влиянием препарата, представляющего собой простой комплекс ИМК с фуллереном  $C_{60}$ , у растений укрупнялись флаговые листья и удлинялись колосья. Увеличение размеров флагового листа на ячмене в этом варианте составило 27,1 % относительно контроля, а колос был больше контрольного варианта на 0,8 см, или на 12,5 %. Длина колоса у растений пшеницы под влиянием данного антидепрессанта увеличилась до 8,0 см, или на 6,6 % относительно контроля (см. табл. 2).

В целом обработка посевов препаратами ИМК с нанотрубой для защиты от стрессового воздействия гербицидов положительно сказалась на ростовых процессах яровой пшеницы и ярового ячменя. Они содействовали росту стебля и колоса и увеличивали площадь флагового листа. Но при этом следует упомянуть, что применение модифицированной нанотрубой ИМК на яровой пшенице способствовало утончению соломины растений. Поскольку сорт пшеницы Новосибирская 31, на котором выполнялась работа, согласно классификации ВИР относится к низкорослым сортам (высота стебля в пределах 85–104 см), он устойчив к полеганию. Но при работе со среднерослыми сортами в увлажненный год необходимо будет вносить коррективы в технологию выращивания пшеницы. Например, к модифицированному нанотрубой ростостимулятору добавлять бактериальный препарат Фитоп 8.67. В наших исследованиях примененный в той же баковой смеси с гербицидами и антидепрессантами Фитоп 8.67 нивелировал нежелательное влияние изучаемых антидепрессантов на толщину стебля, увеличив диаметр соломины пшеницы почти до уровня контроля.

Сопряженно с морфометрическими параметрами роста и биомассой растений изменялась под влиянием препаратов ИМК с нанотрубой зерновая продуктивность яровых культур (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние аддуктов фуллерена C<sub>60</sub> с ИМК как антидепрессантов к гербицидам  
на урожайность зерновых культур и ее структуру**

Вариант	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность	
				г/м <sup>2</sup>	прибавка к контролю, ц/га
Яровая пшеница					
Контроль, опрыскивание гербицидами	1,07	20,6	21,2	157,1	
ИМК с фуллереном С <sub>60</sub> + гербициды	1,07	19,1	22,0	167,9	+1,1
ИМК с фуллереном С <sub>60</sub> и питательными элементами + гербициды	1,06	20,0	23,8	192,7	+3,5
НСР <sub>05</sub>	0,09	2,1	1,8	17,4	+1,7
Яровой ячмень					
Контроль, опрыскивание гербицидами	2,04	17,6	42,3	392,2	
ИМК с фуллереном С <sub>60</sub> + гербициды	2,20	19,2	41,6	449,0	+5,7
ИМК с фуллереном С <sub>60</sub> и питательными элементами + гербициды	2,22	18,9	42,5	433,8	+4,2
НСР <sub>05</sub>	0.23	1,1	1,0	26.0	+2.6

Достоверный хозяйственный эффект на яровой пшенице Новосибирская 31 обеспечил при применении в качестве антидепрессанта к гербицидам более сложный из изученных препаратов. В этом варианте дополнительно с каждого квадратного метра площади было получено 35,6 г зерна, что составило 22,3 %, или 0,35 т/га. Из проанализированных элементов структуры урожая прибавку зерна пшеницы обеспечила масса 1000 зерен: выполненность зерновок на фоне комплекса ИМК с фуллереном и питательными элементами увеличилась относительно контроля на 12,3 %.

Та же закономерность укрупнения зерновок яровой пшеницы прослеживалась и на другом, более простом по составу препарате, но отличия с контролем здесь были математически недостоверными. Густота стояния растений культуры в вариантах опыта колебалась незначительно, в пределах 389–396 шт. на 1 м<sup>2</sup>, также мало отличались по вариантам величины продуктивного стеблестоя и число зерен в колосе яровой пшеницы.

На посеянном в оптимальные для зоны сроки яровом ячмене Ача максимальный антистрессовый эффект обеспечил препарат ИМК с нанокремнеземом без биологически активных добавок. Урожайность зерна от применения этого препарата в опыте возросла на 56,8 г с 1 м<sup>2</sup>, или на 14,5 %. Менее заметным на растения ячменя было антистрессовое действие более сложного по составу антидепрессанта. Урожайность ячменя на его фоне возросла на 41,6 г зерна с 1 м<sup>2</sup>, или на 10,6 %.

Анализ структуры биологической урожайности ячменя показал, что решающая роль в формировании урожая при применении препаратов с нанокремнеземом и ИМК на этой культуре была у густоты продуктивного стеблестоя и озерненности колоса.

Уровень рентабельности использования лучших из изученных препаратов на яровой пшенице составил 167,8 % против 141 в контроле, на яровом ячмене – 261 % против 213,6. Уровень рентабельности совместного применения гербицидов и модифицированных фуллереном ростостимуляторов на ячмене был равен 1374,3 %, т.е. на каждые 100 руб. дополнительных затрат могло быть получено 1374,3 руб. дополнительной прибыли.

Приведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Применение фуллеренсодержащих регуляторов роста на основе ауксина ИМК на яровой пшенице и яровом ячмене совместно с гербицидами способствовало быстрому восстановлению зерновых культур после гербицидных обработок.

2. Данные препараты с многократно сниженной за счет фуллеренов дозировкой ИМК активизировали ростовые процессы у яровой пшеницы и ячменя, что положительно сказалось на размере флаговых листьев и колосьев, площадь и длина которых соответственно увеличились на 13,6–27,1 и 6,6–12,5 %.

3. Лучший хозяйственный эффект на яровой пшенице Новосибирская 31 при применении в качестве антидепрессанта к гербицидам обеспечил препарат, содержащий кроме ИМК с фуллереном питательные элементы. Он повысил урожайность культуры относительно варианта с баковой смесью гер-

бицидов (контроля) на 22,3 %. У ячменя сорта Ача превышение урожайности зерна над контролем под действием данного препарата составило 10,6 %, а под действием одного аддукта ИМК с фуллереном – 14,5 %.

4. Использование ростостимуляторов на основе ИМК с фуллеренами является экономически оправданным и может повысить эффективность возделывания зерновых культур в целом.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Chen H., Yada R.* Nanotechnologies in Agriculture: New tools for sustainable developments // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – N 22. – P. 585–594.

2. *Тарасова Е. Ю., Коростелева В. П., Пономарев В. Я.* Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2012. – Т. 15, № 21. – С. 121–122.

3. *Коробова Л. Н., Чичварин А. В., Коробов В. А.* Эффективность наносоединений фунгицидов с углеродом // Защита и карантин растений. – 2016. – № 8. – С. 33–34.

4. *Agrawal S., Rathore P.* Nanotechnology pros and cons to agriculture: a review // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2014. – N 3. – P. 43–55.

5. *Plant-nanoparticle interaction: An approach to improve agricultural practices and plant productivity / A. Singha, N. B. Singha, I. Hussaina, H. Singha, S. C. Singh* // International Journal of Pharmaceutical Science Invention. – 2015. – Vol. 4, 8. – P. 25–40.

6. *Nanotechnology and Food Industry / F. J. Gutiérrez, M. L. Mussons, P. Gatón, R. Rojo* // Scientific, Health and Social Aspects in the Food Industry, B. Valdez, M. Schorr, R. Zlatev, eds. – Rijeka, Croatia, 2011. – P. 95–128.

7. *Влияние фуллеренсодержащих ростостимулирующих препаратов на зерновые и пропашные культуры / В. А. Коробов, Л. Н. Коробова, А. В. Чичварин, Д. С. Иванов* // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докл. – Новосибирск, 2017. – Ч. 2. – С. 147–150.

8. *Tripathi S., Sarkar S.* Influence of water soluble carbon dots on the growth of wheat plant // Applied Nanoscience. – 2015. – N 5. – P. 609–616.

9. *Синтез и исследование биологической активности аддукта смеси фуллеренов и индолилмасляной кислоты / А. В. Чичварин, Т. И. Игуменова, Н. Р. Прокопчук, К. В. Вишневский* // Тр. БГТУ. Сер. 2. Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2015. – № 4. – С. 49–54.

10. *Стрелков В. Д.* Проблемы поиска новых результатов роста растений и гербицидных антидотов // Агро XXI. – 2000. – № 10. – С. 8–9.

11. *Новокрешинов Е. П.* Повышение адаптивности яровой пшеницы к стрессовому воздействию гербицидов: дис. ... канд. с.-х. наук. – Челябинск, 2005. – 124 с.

12. *Коробов В. А., Коробова Л. Н.* Применение Бактофита в качестве антидепрессанта // Защита и карантин растений. – 2007. – № 3. – С. 41–42.

13. *Коробов В. А., Коробова Л. Н.* Гуминатрин на яровой пшенице // Защита и карантин растений. – 2009. – № 5. – С. 29.

14. *Холдобина Т. В.* Экологическое состояние агроценоза яровой пшеницы при применении препаратов природного происхождения: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 132 с.

15. *Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / Ю. Б. Коновалов, А. Н. Березкин, Л. И. Долгодворова [и др.].* – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.

## REFERENCES

1. *Chen H., Yada R.* Nanotechnologies in Agriculture: New tools for sustainable developments // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – N 22. – P. 585–594.

2. *Tarasova E. Yu., Korosteleva V. P., Ponomarev V. Ya.* Primenenie nano-tehnologiy v selskom hozyaystve // Vestn. Kazan. tehnol. un-ta. – 2012. – T. 15, № 21. – S. 121–122.

3. *Korobova L. N., Chichvarin A. V., Korobov V. A.* Effektivnost nanosoedineniy fungitsidov s uglerodom // Zashchita i karantin rasteniy. – 2016. – № 8. – S. 33–34.

4. Agrawal S., Rathore P. Nanotechnology pros and cons to agriculture: a re-view // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2014. – N 3. – R. 43–55.
5. Plant-nanoparticle interaction: An approach to improve agricultural practices and plant productivity / A. Singha, N.B. Singha, I. Hussaina, H. Singha, S.C. Singh // International Journal of Pharmaceutical Science Invention. – 2015. – Vol. 4, # 8. – P. 25–40.
6. Nanotechnology and Food Industry/ F.J. Gutiérrez, M.L. Mussons, P. Gatón, R. Rojo // Scientific, Health and Social Aspects in the Food Industry, B. Valdez, M. Schorr, R. Zlatev, eds. – Rijeka, Croatia, 2011. – P. 95–128.
7. Vliyanie fullerensoderzhaschih rostostimuliruyuschih preparatov na zernovyye i propashnyie kulturyi / V.A. Korobov, L.N. Korobova, A.V. Chich-varin, D.S. Ivanov// Agrarnaya nauka – selskohozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazahstana, Belarusi i Bolgarii: sb. nauch. dokl. – No-vosibirsk, 2017. – Ch. 2. S. 147–150.
8. Tripathi S., Sarkar S. Influence of water soluble carbon dots on the growth of wheat plant // Applied Nanoscience. – 2015. – N 5. – R. 609–616.
9. Sintez i issledovanie biologicheskoy aktivnosti addukta smesi fulle-renov i indolilmaslyanoy kislotyi / A.V. Chichvarin, T.I. Igumenova, N.R. Prokopchuk, K.V. Vishnevskiy// Tr. BGTU. Ser. 2. Himicheskie tehnologii, biotekhnologiya, geoeкологиya. – 2015. – № 4. – S. 49–54.
10. Strelkov V.D. Problemyi poiska novyih rezultatov rosta rasteniy i gerbitsidnyih antidotov // Agro HHI. – 2000. – № 10. – S. 8–9.
11. Novokreschinov E.P. Povyishenie adaptivnosti yarovoy pshenitsyi k stres-ovomu vozdeystviyu gerbitsidov: dis. ... kand. s. – h. nauk. – Chelyabinsk, 2005. – 124 s.
12. Korobov V.A., Korobova L.N. Primenenie Baktofita v kachestve antide-pressanta // Zashita i karantin rasteniy. – 2007. – № 3. – S. 41–42.
13. Korobov V.A., Korobova L.N. Guminatrin na yarovoy pshenitse // Zashita i karantin rasteniy. – 2009. – № 5. – S. 29.
14. Holdobina T.V. Ekologicheskoe sostoyanie agrotsenoza yarovoy pshenitsyi pri primenenii preparatov prirodnogo proishozhdeniya: dis. ... kand. biol. nauk. – Novosibirsk, 2013. – 132 s.
15. Praktikum po selektsii i semenovodstvu polevyih kultur /Yu.B. Kono-valov, A.N. Berezkin, L.I. Dolgodvorova [i dr.]. – M.: Agropromizdat, 1987. – 367 s.





УДК 619:614.2

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕР,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ  
БЛАГОПОЛУЧИЕ В СУБЪЕКТЕ РФ (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

<sup>1</sup>Л.Я. Юшкова, доктор ветеринарных наук

<sup>2</sup>М.А. Амироков, доктор ветеринарных наук

<sup>3</sup>О.А. Рожков, кандидат ветеринарных наук

<sup>1</sup>Н.А. Донченко, доктор ветеринарных наук

<sup>1</sup>А.С. Донченко, академик РАН

<sup>1</sup>Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий РАН

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>3</sup>Управление ветеринарии Новосибирской области

E-mail: iushkova.1@yandex.ru

**Ключевые слова:** ветеринарная служба, эпизоотическая обстановка, африканская чума свиней.

Реферат. Система мероприятий по совершенствованию ветеринарной службы Новосибирской области реализуется успешно. Достигнуто и поддерживается благополучное эпизоотическое состояние территории области.

**ORGANIZATION AND APPLICATION OF VETERINARY-SANITARY MEASURES ENSURING  
EPIZOOTIC AND VETERINARY-SANITARY WELL-BEING IN THE SUBJECT OF THE  
RUSSIAN FEDERATION (ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK REGION)**

<sup>1</sup>L. Ya. Yushkova, doctor of veterinary Sciences

<sup>2</sup>M. A. Amirokhov, doctor of veterinary Sciences

<sup>3</sup>O. A. Rozhkov, candidate of veterinary Sciences

<sup>1</sup>H. Ah. Donchenko, doctor of veterinary Sciences

<sup>1</sup>A. S. Donchenko, academician of RAS

<sup>1</sup>Siberian Federal scientific center of RAS agrobiotechnology

<sup>2</sup>Novosibirsk state agrarian University

<sup>3</sup>Management of veterinary science of the Novosibirsk region

**Key words:** Veterinary Service, epizootic situation, african swine fever.

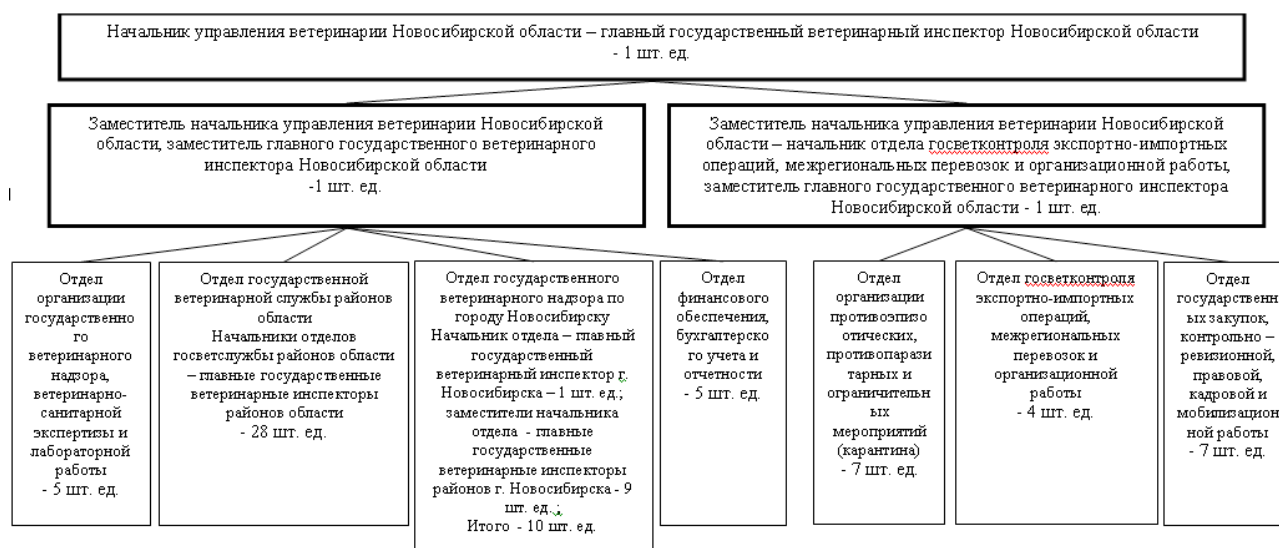
Abstract. The system of measures to improve the veterinary service of the Novosibirsk region is being implemented successfully. Achieved and maintained a prosperous epizootic state of the region.

В управление ветеринарии Новосибирской области входят 30 государственных бюджетных учреждений (далее ГБУ), расположенных в 30 районах. В состав каждого ГБУ района области входят: 1 ветеринарная станция, 1 ветеринарная лаборатория, лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы, подразделения госветслужбы на предприятиях по убою животных, переработке и хранению продукции животного происхождения, ветеринарные лечебницы, ветеринарные участки и ветеринарные пункты. Указанные ГБУ оказывают ветеринарные услуги на территории Новосибирской области.

Их деятельность координирует орган исполнительной власти Новосибирской области – управление ветеринарии Новосибирской области. Учредителем и собственником имущества ГБУ является Новосибирская область. Полномочия учредителя ГБУ в пределах установленной федеральным законодательством и законодательством Новосибирской области компетенции осуществляют Правительство Новосибирской области, департамент имущества и земельных отношений Новосибирской области и управление ветеринарии Новосибирской области.

В структуру государственной ветеринарной службы Новосибирской области входят также ГБУ НСО «Новосибирский областной центр ветеринарно-санитарного обеспечения» и ГБУ НСО «Управление ветеринарии г. Новосибирска».

Управление ветеринарии Новосибирской области является уполномоченным в области ветеринарии органом исполнительной власти Новосибирской области, осуществляющим региональный государственный ветеринарный надзор и государственное регулирование в сфере ветеринарной деятельности на территории Новосибирской области, и входит в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации (рисунок).



Организационная структура управления ветеринарии Новосибирской области

Штатная численность управления ветеринарии Новосибирской области – 69 человек, из них государственных служащих – 63 человека, вакантных мест-1. Основной целью управления ветеринарии является обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия в Новосибирской области. Для достижения этой цели перед управлением поставлено пять основных задач.

**Первая задача** – это предупреждение возникновения и распространения очагов заразных и массовых незаразных болезней животных на территории области. С целью обеспечения эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия на территории области, защиты населения от болезней, общих для человека и животных, профилактики заразных болезней животных на основании Федерального закона «О ветеринарии» и Закона Новосибирской области «Об обеспечении эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия в Новосибирской области» управлением ветеринарии Новосибирской области особое внимание уделяется проведению комплекса противоэпизоотических мероприятий.

В связи с этим ежегодно разрабатывается и согласовывается с заместителем губернатора области план действий управления ветеринарии в сфере социально-экономического развития Новосибирской

области, а также составляются заявки на лекарственные средства для предупреждения возникновения особо опасных болезней животных, финансируемых из средств федерального бюджета.

По вопросам профилактики и проведения противоэпизоотических мероприятий против особо опасных болезней животных ведется совместная работа с Департаментом ветеринарии Минсельхоза России в соответствии с определенными полномочиями и утвержденными регламентами. В случае получения информации от главного государственного ветеринарного инспектора Российской Федерации принимаются предупредительные меры по недопущению заноса и широкого распространения особо опасных болезней животных, в том числе опасных для человека, на территорию области.

Принимаемые меры позволяют снижать уровень заболеваемости и своевременно купировать очаги бешенства, но ликвидировать в природе полностью данное заболевание сложно, так как оно носит природно-очаговый характер. Поэтому риск возникновения очагов бешенства существует постоянно.

Для предупреждения возникновения особо опасных болезней на территории области проводятся мероприятия против более 50 социально опасных болезней, вакцинируются и проводятся клинико-диагностические исследования и профилактические обработки более 100 млн животных и птицы, в том числе по особо опасным болезням более 20 млн.

В соответствии с планами мероприятий поддерживаются в постоянной готовности областной противоэпизоотический отряд и противоэпизоотические команды в районах области. Для обеспечения проведения диагностических, профилактических и лечебных мероприятий по профилактике особо опасных инфекционных болезней силами Новосибирского областного центра ветеринарно-санитарного обеспечения осуществляется централизованная доставка в районы области биологических препаратов специально оборудованным транспортом (авторефрижератор), осуществляется оценка эффективности использования данных препаратов.

В целом проводимые мероприятия позволяют предупредить возникновение на территории области очагов таких опасных болезней, как сибирская язва, ящур, грипп птиц, африканская чума свиней, лептоспироз и других опасных болезней, что позволяет за счет поддержания необходимого эпизоотического благополучия обеспечить предприятиям Новосибирской области беспрепятственный вывоз производимой ими продукции в другие регионы Российской Федерации и иностранные государства.

**Вторая задача**, стоящая перед государственной ветеринарной службой – охрана территории Новосибирской области от заноса из других регионов Российской Федерации и иностранных государств возбудителей болезней животных, в том числе опасных для человека.

Все ввозимые на территорию области животные карантинируются и обследуются, больные животные не допускаются к ввозу на территорию области. Пищевые продукты животного происхождения подвергаются ветеринарно-санитарной экспертизе, а некачественные и опасные пищевые продукты направляются на корм животным после обеззараживания или на утилизацию. В целях реализации требований Соглашения Таможенного союза «О применении ветеринарно-санитарных мер на территории Таможенного союза» управлением ветеринарии обследуются предприятия на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям и нормам для получения права реализации своей продукции на всей территории Таможенного союза, а также проводятся проверки предприятий на право осуществлять экспортно-импортные операции. Таким образом, реализация данной задачи является одной из составляющих в обеспечении эпизоотического благополучия области.

**Третья задача** – это обеспечение ветеринарно-санитарной безопасности производимых и находящихся в обороте на территории области продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения.

Вся поступающая в легальный оборот подконтрольная продукция подвергается ветеринарно-санитарной экспертизе, на каждую партию продукции выдается официальное заключение о пригодности для пищевых целей или о её несоответствии установленным требованиям безопасности.

Ветеринарными специалистами государственных ветеринарных учреждений районов, подразделениями государственной ветеринарной службы на мясоперерабатывающих предприятиях области, г. Новосибирска, лабораториями ветеринарно-санитарной экспертизы рынков проводится экспертиза мяса и продуктов убоя животных и птицы.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы некачественная и опасная продукция не допускается для реализации и направляется на утилизацию. В рамках производственного контроля го-

сударственными ветеринарными лабораториями проводятся микробиологические исследования мяса и мясопродукции, молока и молочной продукции, яиц.

Главный результат при решении этой задачи состоит в том, что проводимые мероприятия позволяют не допустить заболевания людей через пищевые продукты животного происхождения.

**Четвёртая задача** – предупреждение, обнаружение и пресечение нарушений законодательства Российской Федерации в сфере применения ветеринарно-санитарных мер. Она решается посредством организации государственного ветеринарного надзора на территории области путем проведения плановых и внеплановых проверок хозяйствующих субъектов.

По результатам мероприятий по надзору к нарушителям принимаются меры административного воздействия. За невыполнение предписаний и законных требований представителей государственного ветеринарного надзора материалы передаются в суд.

Основными нарушениями, выявляемыми в ходе проведения мероприятий по контролю, являются: реализация продукции животного происхождения без ветеринарных сопроводительных документов и без проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, нарушение ветеринарно-санитарных правил сбора и утилизации биологических отходов, непредставление животных для обязательных противоэпизоотических мероприятий.

**Пятая задача** управления – это совершенствование системы оказания государственных ветеринарных услуг на территории Новосибирской области.

Решение этой задачи осуществляется на постоянной основе.

Основными направлениями деятельности по решению данной задачи являются:

- организация повышения квалификации ветеринарных специалистов;
- проведение аттестации ветеринарно-санитарных экспертов на право проведения клеймения мяса и мясопродукции;
- проведение многочисленных семинаров по различным направлениям профессиональной деятельности, в том числе по государственному ветеринарному надзору и административной практике, по ветеринарно-санитарной экспертизе пищевых продуктов, по организации и планированию противоэпизоотических мероприятий и другим направлениям;
- организация временных пунктов по вакцинации при проведении массовых вакцинаций животных и выезды мобильных противоэпизоотических отрядов в населенные пункты (сельские поселения, поселки городского типа, города), а также другие места содержания животных во всех районах области и г. Новосибирске;
- участие ветеринарных специалистов в сходах граждан, проводимых в населенных пунктах, с разъяснением по вопросам оказания государственных ветеринарных услуг при проведении обязательных противоэпизоотических мероприятий.

Для реализации задач, стоящих перед управлением, до всех подведомственных учреждений доводятся планы профилактических и противоэпизоотических мероприятий с проведением ежемесячного анализа их выполнения (таблица).

#### Оценка общепринятых показателей ветеринарного обслуживания и его объёмы в Новосибирской области

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	2	3	4	5	6
Поголовье КРС (общественный скот)	376178	356492	348569	346055	345965
Поголовье КРС (индивидуальный скот)	134735	120967	112010	110127	106332
Среднесуточные приросты, г					
КРС	438	419	465	460	468
свиней	480	475	490	490	498
Пало и погибло всех видов и возрастов, % к обороту стада					
КРС	3	3,6	2,7	2,7	2,5
свиней	13	12,3	13,9	16,2	16,5
Выход телят на 100 коров	76	71	76	76	77
Надой молока на 1 корову, л	3945	3769	4046	4139	4067
Получено яиц тыс. шт.	1181830	1220373	1150488	1169537	1150348
<i>Диагностические и лечебно-профилактические мероприятия</i>					
Всего обработок	319794607	325540029	356490646	337930420	357956803



Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Диагностические исследования КРС	2438813	2351429	2309323	2348736	2370719
Из них паразитологические	546631	543441	519982	532668	479101
Диагностические исследования свиней	1655467	48691	32929	28013	27772
Из них паразитологические	7248	6539	7645	8335	9655
Диагностические исследования птиц	2078280	2415958	2318428	2112869	1985678
Вакцинация					
КРС	2906014	2864207	2720325	2960374	2915298
свиней	1726180	1575603	1923071	2272481	1888113
птицы	188926867	202189660	209396814	202846490	225838869
Дезинфекция, тыс. м <sup>2</sup>					13971,942
Дератизация, тыс. м <sup>2</sup>					9985,69
Ветеринарно-санитарная безопасность продукции					
Всего проведено экспертиз	27104376	29710451	34099638	34566748	36241058
Из них					
КРС	190691	181623	146332	129033	118599
свиней	489839	465755	452027	548795	513356
лошадей	2932	2078	1200	1476	1324
МРС	50835	47701	29812	34562	33242
птиц	26212622	28842930	33224373	33649344	35427787

Ветеринарными специалистами в 2016 г. было выполнено более 3,6 млн диагностических исследований, проведено прививок и лечебно-профилактических мероприятий более 227 млн голов птицы и 2,4 млн голов животных.

Из таблицы видно, что увеличился среднесуточный прирост крупного рогатого скота, выход телят на 100 коров сохранился на прежнем уровне. Уменьшилось поголовье коров (индивидуальный скот). Количество обработок увеличилось из-за роста количества вакцинаций. Количество проведенных экспертиз на безопасность продукции в 2016 г. увеличилось на 9136682 по сравнению с 2012 г.

Существенным фактором неисполнения предусмотренных законодательством Российской Федерации обязательных требований при осуществлении надзора (контроля) является отсутствие ряда полномочий должностных лиц, осуществляющих государственный ветеринарный надзор.

В соответствии со ст. 3.1. Закона РФ от 14.05.1993 № 4979–1 «О ветеринарии» к полномочиям Российской Федерации в области ветеринарии, переданных для осуществления органам государственной власти субъектов Российской Федерации, относится установление ограничительных мероприятий (карантина) на территории субъекта Российской Федерации.

Согласно ст. 17 Закона РФ от 14.05.1993 № 4979–1 «О ветеринарии» в решении об установлении ограничительных мероприятий (карантина) должен быть указан перечень ограничений на оборот животных, продуктов животноводства, кормов и кормовых добавок, а также срок, на который устанавливаются ограничительные мероприятия (карантин).

Кроме этого, ветеринарными правилами по ликвидации заразных болезней животных предусмотрена разработка планов мероприятий по ликвидации и профилактике инфекционных болезней, которые включают организационно-хозяйственные и оздоровительные мероприятия в неблагополучном хозяйстве.

Вместе с тем порядок проведения надзорных мероприятий по контролю за выполнением ветеринарных мероприятий в неблагополучных хозяйствах отсутствует.

Полномочия по осуществлению государственного ветеринарного надзора в отношении лекарственных средств для ветеринарного применения в соответствии со ст. 5 Федерального закона от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств», и «Положением о федеральном государственном надзоре в сфере обращения лекарственных средств» утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 15.10.2012. № 1043, возложены на Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальные органы.

Полномочия органа исполнительной власти субъекта РФ в сфере ветеринарии – управления ветеринарии Новосибирской области в соответствии с п.2 Положения о государственном ветеринарном надзоре, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 05.06.2013 № 476,

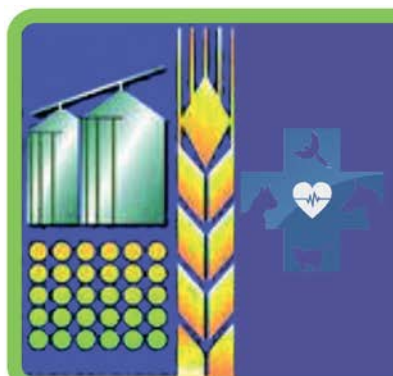


определены Порядком организации и осуществления регионального государственного ветеринарного надзора на территории Новосибирской области, утвержденным постановлением губернатора Новосибирской области от 08.09.2010 № 280.

Несмотря на распределение полномочий, плановые проверки управлением ветеринарии Новосибирской области в ряде случаев не проводились (согласно п. 5 ст. 3 ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», так как в отношении данного хозяйствующего субъекта была проведена плановая проверка Россельхознадзором.

Основными нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок исполнения функций по осуществлению регионального государственного ветеринарного надзора, являются:

- Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
- Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979—1 «О ветеринарии»;
- Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 29.09.1997 № 1263 «Об утверждении Положения о проведении экспертизы некачественных и опасных продовольственного сырья и пищевых продуктов их использовании или уничтожении»;
- Закон Новосибирской области от 15.06.2004 № 199-ОЗ «Об обеспечении эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия в Новосибирской области»;
- постановление Правительства Новосибирской области от 30.12.2015 № 484-п «Об утверждении положения об управлении ветеринарии Новосибирской области»;
- постановление Правительства Новосибирской области от 31.05.2016 № 156-п «Об установлении Порядка осуществления регионального государственного ветеринарного надзора в Новосибирской области»;
- Административный регламент управления ветеринарии Новосибирской области проведения проверок при осуществлении регионального государственного ветеринарного надзора на территории Новосибирской области.



## ДОСТИЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКИ

## ACHIEVEMENTS VETERINARY PRACTICE

УДК 619: 616. 34–002.1: 636.8

### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВИРАЗЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАНЛЕЙКОПЕНИИ И КОРОНАВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У КОШЕК

<sup>1</sup> Н. В. Ефанова, кандидат биологических наук

<sup>2</sup> Л. В. Келин, кандидат экономических наук

<sup>2</sup> А. А. Рябова, кандидат биологических наук

<sup>1</sup> Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup> Северный стиль

E-mail: nine21@mail.ru

**Ключевые слова:** кошки, панлейкопения, коронавирусный энтерит, эндовириза, реаферон-ЕС.

*Реферат. Приведены данные по применению в качестве противовирусного препарата эндовиризы при лечении кошек, болеющих панлейкопенией и коронавирусным энтеритом. Исследования проведены в сравнительном аспекте с реафероном-ЕС. Показано, что использование эндовиризы значительно сокращает срок лечения панлейкопении и особенно коронавирусного энтерита. Эффективность лечения подтверждена результатами ПЦР-диагностики и анализами крови.*

### EXPERIENCE OF ENDOVIRAZA APPLICATION IN THE TREATMENT OF PANLEUKOPENIA AND CORONAVIRUS ENTERITIS IN CATS

<sup>1</sup> NV Efanova, Candidate of Biological Sciences

<sup>2</sup> LV Kelin, Candidate of Economic Sciences

<sup>2</sup> AA Ryabova, Candidate of Biological Sciences

<sup>1</sup> Novosibirsk State Agrarian University

<sup>2</sup> Northern style

**Key words:** cats, panleukopenia, coronavirus enteritis, endovirase, reaferon-EU.

*Abstract. Data on the use as an antiviral drug of endovirase in the treatment of cats suffering from panleukopenia and coronavirus enteritis are given. The studies are conducted in a comparative aspect with reaferon-EC. It is shown that the use of endovirase significantly shortens the duration of treatment for panleukopenia and, in particular, coronavirus enteritis. The effectiveness of treatment is confirmed by the results of PCR diagnostics and blood tests.*

Инфекционные заболевания кошек, особенно панлейкопения и коронавирусная инфекция – это тяжело протекающие инфекции, которые очень часто заканчиваются летальным исходом. Противовирусное

лечение данных заболеваний до сих пор не разработано. Поэтому поиск эффективных противовирусных препаратов актуален до настоящего времени.

С целью лечения панлейкопении и коронавирусного энтерита у кошек в качестве противовирусных препаратов мы использовали эндовиразу и реаферон-ЕС. Диагностику панлейкопении и коронавирусного энтерита проводили с помощью ПЦР-метода. Биоматериалом для ПЦР-диагностики служили фекалии больных кошек. В качестве дополнительной диагностики использовали общий и биохимический анализы крови.

В исследованиях участвовали шесть групп кошек. В состав 1, 2 и 3-й групп входили кошки, болеющие панлейкопенией, а в состав 4, 5 и 6-й групп – кошки с коронавирусным энтеритом. Для лечения животных использовали разные комбинации противовирусных препаратов (рисунок).

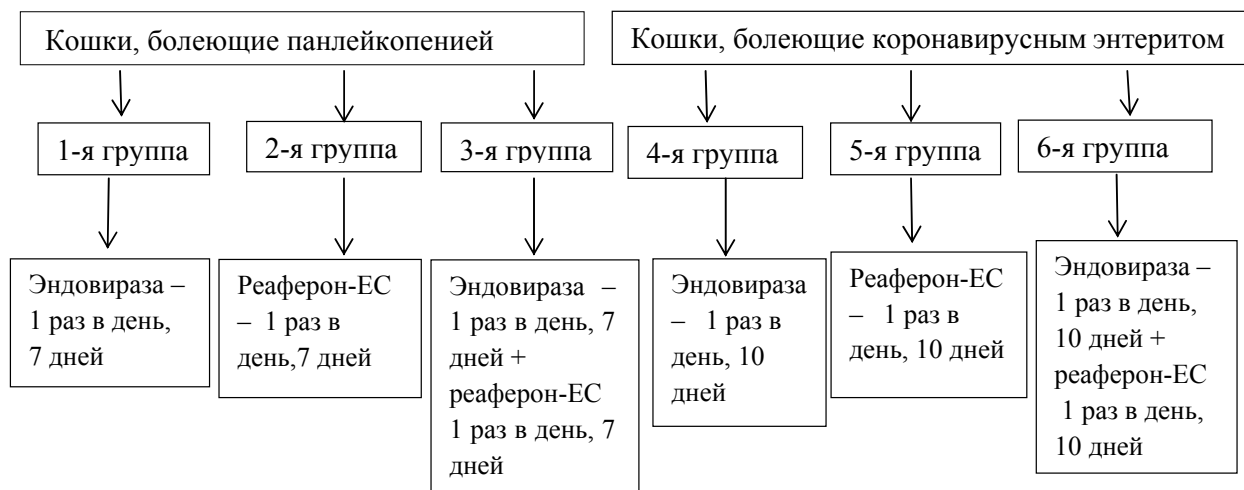


Схема лечения противовирусными препаратами панлейкопении и коронавирусного энтерита у кошек

Для антибиотикотерапии использовали комбинацию β-лактамовых антибиотиков с синергическим действием (цефтриаксон из расчета 40 мг на 1 кг массы тела и синулокс из расчета 30 мг на 1 кг массы тела), а для симптоматической терапии – спазмолитики (платифиллин или но-шпу), энтеросорбенты, плазмозамещающие растворы, серению при наличии рвоты и диету.

В качестве нового противовирусного средства для лечения панлейкопении и коронавирусного энтерита была использована эндовираза, относящаяся к группе противовирусных препаратов микробиологического происхождения. В состав эндовиразы входят: действующее вещество фермент эндонуклеаза бактериальная (дезоксирибонуклеат, рибонуклеат) и активатор фермента – магний серно-кислый. Эндовираза тормозит размножение различных вирусов путем гидролиза нуклеиновых кислот. Эндовиразу в количестве 50 тыс. единиц активности (содержимое одного флакона) растворяли в 150 мл кипяченой воды при комнатной температуре и в этот раствор добавляли 0,62 г магния серно-кислого (содержимое второго флакона). Раствор сохраняет свои свойства в течение одних суток при комнатной температуре. Препарат применяли путем орошения слизистых ротовой полости и носовых ходов (капельно) или аэрозольно с помощью небулайзера. Для кошек массой от 0,5 до 1,5 кг эндовиразу использовали в дозе 10 тыс. единиц активности на животное, а от 1,5 до 6 кг – 15 тыс. ед.

Реаферон-ЕС, содержащий человеческий рекомбинантный интерферон альфа-2b, вводили внутримышечно из расчета от 90 до 100 МЕ на 1 кг массы тела. Препарат предварительно разводили в 1 мл 0,9%-го хлорида натрия.

На начальном этапе заболевания у кошек с подтвержденной панлейкопенией наблюдались рвота, понос, обезвоживание, отказ от корма и воды. Температура тела повышалась до 40–41 °С. В результатах общих и биохимических анализов крови отмечались лейкопения, нейтропения, лимфопения и изменение соотношения между фракциями альбуминов и глобулинов в пользу увеличения последних (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели крови кошек, больных панлейкопенией, до начала лечения**

Показатели	Группа		
	1-я (n=6)	2-я (n=19)	3-я (n=8)
1	2	3	4
Эритроциты, $10^{12}/л$	10,15±0,62	11,93±0,86	10,96±0,12
Гемоглобин, г/л	12,45±0,84	14,83±1,72	13,51±1,40
Лейкоциты, $10^9/л$	2,43±0,43	3,99±0,39	2,11±0,57
Нейтрофилы, $10^9/л$	1,06±0,19	1,34±0,12	0,92±0,26
Эозинофилы, $10^9/л$	0,12±0,03	0,14±0,03	0,13±0,04
Базофилы, $10^9/л$	0,11±0,02	0,10±0,02	0,12±0,01
Моноциты, $10^9/л$	0,77±0,10	0,92±0,15	0,63±0,16
Лимфоциты, $10^9/л$	0,37±0,09	0,49±0,07	0,31±0,10
Общий белок, г/л	88,0±2,94	80,90±2,24	89,4± 3,24
Альбумины, г/л	33,80±2,31	25,30±1,84	33,6±2,00
Глобулины, г/л	54,20±1,32	55,61±1,10	55,83±1,43
1	2	3	4
Креатинин, ммоль/л	96,40±2,91	101,00±3,52	99,71±1,88
Мочевина, ммоль/л	10,20±1,31	8,50±0,83	9,10±0,91
AST, U/L	45,00±1,13	52,60±2,61	48,40± 3,60
ALT, U/L	82,00±3,21	74,00±2,62	90,30±4,90
ALKP, U/L	52,70±4,88	67,50±6,81	53,40±8,48
Глюкоза, ммоль/л	5,24±0,84	6,01±1,21	4,83±0,62

У кошек, болеющих коронавирусом энтеритом, наблюдались жидкий стул, чаще всего зеленого цвета, иногда рвота, плохой аппетит или отказ от корма, снижение массы тела. Температура тела находилась или в пределах нормы, или повышалась до 39,5–39,8 °C.

В анализах крови кошек с коронавирусом энтеритом были зарегистрированы гиперглобулинемия, лейкоцитоз, нейтрофилия, эозинофилия и моноцитоз (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели крови кошек, болеющих коронавирусом гастроэнтеритом, до начала лечения**

Показатели	Группа		
	4-я (n=8)	5-я (n=11)	6-я (n=8)
Эритроциты, $10^{12}/л$	11,93±1,21	10,25±1,17	12,10±1,83
Гемоглобин, $10^9/л$	16,10±1,00	14,92±0,72	15,31±1,64
Лейкоциты, $10^9/л$	33,24±4,71	31,36±3,29	24,00±1,48
Нейтрофилы, $10^9/л$	26,45±3,50	25,41±1,00	15,45±0,89
Эозинофилы, $10^9/л$	0,85±0,11	2,70±0,68	1,12±0,30
Базофилы, $10^9/л$	0,14±0,06	-	-
Моноциты, $10^9/л$	2,80±0,56	4,80±0,83	4,00±0,48
Лимфоциты, $10^9/л$	3,00±0,54	4,82±0,76	3,43±0,31
Общий белок, г/л	86,310,43	88,542,64	87,42±2,00
Альбумины, г/л	26,99±0,50	31,14±1,16	31,11±1,29
Глобулины, г/л	59,32±1,00	57,40±0,83	56,31±0,34
Креатинин, ммоль/л	76,30±2,61	85,30±4,31	94,41±4,82
Мочевина, ммоль/л	7,23±0,35	7,69±0,53	8,31±0,42
AST, U/L	62,01±3,84	70,01±5,23	54,28±8,31
ALT, U/L	90,3±11,36	70,34±10,12	36,21±5,21
ALKP, U/L	2,91±3,51	56,70±7,28	51,40±3,27
Глюкоза, ммоль/л	5,85±0,60	5,68±0,71	4,98±0,54

В процессе лечения кошек, болеющих панлейкопенией и коронавирусом гастроэнтеритом, наиболее быстрый результат был достигнут при использовании комбинации эндовиразы и реаферона-ЕС.

Нормализация температуры тела происходила на 2–3-й день, а стабилизация стула и полное восстановление аппетита – на 4–5-й день лечения. У кошек с коронавирусным энтеритом стабилизация состояния с восстановлением аппетита и прекращением поноса наблюдалась на 5–8-й день лечения.

Применение одного реаферона-ЕС в процессе лечения панлейкопении приводило к устранению симптомокомплекса на 5–7-й день лечения. В двух случаях реаферон не способствовал полной стабилизации состояния. Поэтому с 5-го дня лечения дополнительно была назначена эндовириза аэрозольно. Стабилизация состояния заболевших животных наступила после четвертого применения эндовиризы в комплексе с реафероном.

Лечение коронавирусного энтерита с использованием реаферона-ЕС приводило к улучшению состояния животных на 10–15-й день. При этом стул у больных кошек оставался нестабильным.

Лечение кошек с использованием в качестве противовирусного препарата только эндовиризы позволило стабилизировать состояние больных животных в случае панлейкопении на 4–5-й день, а в случае коронавирусного энтерита – на 6–8-й день лечения.

Биохимические и общие анализы крови, проведенные через 4 недели от начала лечения, не выявили отклонений показателей от нормы у кошек 1–4 и 6-й групп (табл. 3, 4).

Таблица 3

**Показатели крови кошек, переболевших панлейкопенией, после лечения**

Показатели	Группа		
	4-я (n=8)	5-я (n=11)	6-я (n=8)
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,61±1,10	7,81±1,62	8,12±2,31
Гемоглобин, $10^9/л$	14,60±1,70	13,6±1,45	13,89±1,13
Лейкоциты, $10^9/л$	11,59±2,80	10,34±1,20	9,64±0,82
Нейтрофилы, $10^9/л$	9,02±1,80	5,06±0,59	5,23±0,27
Эозинофилы, $10^9/л$	0,48±0,11	0,38±0,08	0,50±0,09
Базофилы, $10^9/л$	0,11±0,07	0,10±0,06	0,13±0,05
Моноциты, $10^9/л$	1,41±0,41	1,32±0,16	1,56±0,48
Лимфоциты, $10^9/л$	2,58±0,41	3,48±0,29	2,22±0,74
Общий белок, г/л	86,0±1,12	82,3±1,72	82,3±0,73
Альбумины, г/л	37,0±0,40	32,3±0,81	31,1±0,38
Глобулины, г/л	49,0±0,78	50,1±0,83	51,2±0,34
Креатинин, ммоль/л	91,2±2,60	100,0±2,17	108,0±3,27
Мочевина, ммоль/л	9,3±0,83	10,3±1,35	8,93±0,96
AST, U/L	31,22±9,67	25,82±3,91	29,63±4,47
ALT, U/L	84,62±4,91	95,58±7,81	68,31±8,34
ALKP, U/L	22,58±3,31	32,80±6,71	59,62±14,78
Глюкоза, ммоль/л	6,44±0,33	7,00±0,62	5,99±0,34

Исключение составила 5-я группа, животные которой в качестве противовирусного препарата получали реаферон-ЕС. У кошек 5-й группы уровень глобулинов по-прежнему превышал границу нормы на 5,8 %.

Таблица 4

**Показатели крови кошек, больных коронавирусным гастроэнтеритом после лечения**

Показатели	Группа		
	4-я (n=8)	5-я (n=11)	6-я (n=8)
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,34±2,39	9,44±1,23	8,71±1,25
Гемоглобин, $10^9/л$	15,21±0,99	15,94±0,33	16,00±0,87
Лейкоциты, $10^9/л$	12,64±1,12	15,67±0,83	11,67±0,66
Нейтрофилы, $10^9/л$	8,56±0,81	11,20±0,30	8,34±0,25
Эозинофилы, $10^9/л$	0,44±0,04	1,21±0,21	0,29±0,08
Базофилы, $10^9/л$	0,12±0,02	-	-
Моноциты, $10^9/л$	1,41±0,19	1,70±0,45	1,59±0,20
Лимфоциты, $10^9/л$	2,11±0,45	1,56±0,61	1,65±0,28



Окончание табл. 4

1	2	3	4
Общий белок, г/л	83,94±0,82	84,42±0,76	81,31±0,83
Альбумины, г/л	34,8±0,64	30,29±0,53	32,01±0,46
Глобулины, г/л	49,17±0,58	54,13±0,31	49,29±0,62
Креатинин, ммоль/л	91,85±2,11	88,71±1,13	100,0±3,14
Мочевина, ммоль/л	8,94±0,72	8,21±0,14	9,13±0,62
AST, U/L	38,54±8,21	54,0±7,24	41,81±4,25
ALT, U/L	71,42±5,31	79,58±9,68	63,21±6,44
ALKP, U/L	40,21±3,68	61,23±6,22	50,11±2,31
Глюкоза, ммоль/л	5,13±0,31	5,72±0,34	6,11±0,49

При повторных ПЦР-исследованиях фекалий кошек в 1–4 и 6-й группах вирусов обнаружено не было. Коронавирус был зафиксирован только у 82 % кошек 5-й группы, получавших реаферон-ЕС.

Таким образом, использование эндовиразы самостоятельно или в комбинации с реафероном-ЕС повышает эффективность лечения панлейкопении и коронавирусного энтерита кошек, сокращая длительность заболевания. Клинические данные подтверждены лабораторными исследованиями.

УДК [619:616.5–001.17–085]:636.7

## АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОЖОГОВ II И III СТЕПЕНИ У СОБАК

**Т. Н. Шнякина**, доктор ветеринарных наук, профессор

**Н. М. Безина**, аспирант

**Н. П. Щербаков**, доктор ветеринарных наук, профессор

Южно-Уральский государственный аграрный университет

E-mail: [shnykina-t@mail.ru](mailto:shnykina-t@mail.ru)

**Ключевые слова:** термические ожоги, фармакологическая смесь, собаки, клинические, гематологические, биохимические исследования.

**Реферат.** Представлены результаты исследования эффективности способа лечения ожоговой травмы у животных с применением фармакологических смесей (йодионол-хлорофиллиптового раствора и винилин-салицилового линимента), составленных с учетом фазности раневого процесса при ожогах. В состав йодионол-хлорофиллиптового раствора входят йодионол, новокаин, 1 %-й спиртовой раствор хлорофиллипта (в разведении 1:5 дистиллированной водой) и димексид. В состав винилин-салицилового линимента входят салициловая кислота, винилин, 1 %-й спиртовой раствор хлорофиллипта (в разведении 1:5 дистиллированной водой) и лавандовое масло. В первую фазу раневого процесса для лечения ожогов у животных 2-й опытной группы применяли повязки, пропитанные йодионол-хлорофиллиптовым раствором, во вторую фазу на ожоговую рану наносили винилин-салициловый линимент. Установлено, что заживление экспериментальных ожоговых ран у собак 2-й опытной группы происходило быстрее, чем в контрольной и 1-й опытной группе, и без осложнения вторичной инфекцией. Клинические показатели у животных 2-й опытной группы соответствовали физиологической норме уже к 7-м суткам. Гематологические и биохимические показатели у животных всех исследуемых групп оставались в пределах физиологической нормы, но только во 2-й опытной группе к 21-м суткам все показатели были максимально приближены к исходным данным. Применение предложенного способа лечения способствовало заживлению ожоговых ран у собак 2-й опытной группы уже к 30–32-м суткам, тогда как у собак 1-й опытной группы полное заживление ожогов отмечено только к 34–36-м суткам, а в контрольной группе – к 39–41-м суткам.

## ANALYSIS OF CLINICAL, HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES IN TREATMENT OF EXPERIMENTAL BURNS OF II AND III DEGREES IN DOGS

**T. N. Shnyakina**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**N. M. Bezina**, PhD-student

**N. P. Shcherbakov**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

**Key words:** thermal burns, pharmacological mixture, dogs, clinical, hematological, biochemical studies.

**Abstract.** The article presents the results of the study of the effectiveness of the method for treating burn injury in animals with the use of pharmacological mixtures (iodine-chlorophylliptic solution and vinyl-salicyl liniment), which were made taking into account the phase nature of the wound process for burns. The iodine-chlorophylliptic solution contains iodine, novocaine, 1 % alcohol solution of chlorophyllipt (diluted 1: 5 with distilled water) and dimexide. The composition of vinyl-salicylic liniment includes salicylic acid, vinylin, 1 % alcohol solution of chlorophyllipt (diluted 1: 5 with distilled water) and lavender oil. In the first phase of the wound process for the treatment of burns in animals of the experimental group No2, dressings impregnated with iodine-chlorophylliptine solution were applied, and vinylin-salicyl liniment was applied to the burn wound

*in the second phase of the wound process. It was established that the healing of experimental burn wounds in dogs of the experimental group № 2 occurred faster than in the control group and in the experimental group № 1 and without complication with a secondary infection. Clinical indices in the animals of the experimental group № 2 corresponded to the physiological norm already by the 7th day. Hematological and biochemical indices in animals of all study groups remained within the physiological norm, but only in the experimental group No2 to the 21st day, all the indices were as close as possible to the initial data. The use of the proposed method of treatment promoted the healing of burn wounds in dogs of the experimental group № 2 by 30–32 days, whereas in dogs of the experimental group № 1 the complete healing of burns was noted only to 34–36 days, and in the control group to 39–41 days.*

Ожоги – это повреждение покровов и глубжележащих тканей, возникающее в результате термического, химического, электрического или радиационного воздействия [1]. Ожоговая травма является одним из широко распространенных видов травм как в ветеринарной, так и в медицинской практике [2]. В медицине ожоги часто встречаются в быту при несоблюдении техники безопасности, а также при различных катастрофах, террористических актах и локальных конфликтах [3]. Термические ожоги у сельскохозяйственных животных и домашних питомцев могут возникать в результате воздействия пламени во время пожаров, кипятка или других горячих жидкостей, пара, горячего воздуха или раскаленных металлических предметов. Дикие животные получают термические ожоги во время лесных пожаров, ежегодно уничтожающих огромные площади лесных массивов [4].

Тяжесть термического ожога зависит от температуры физического агента, продолжительности ее действия, площади и глубины повреждения тканей. В обожженных тканях наблюдают коагуляционный некроз, серозное или серозно-фибринозное воспаление и ожоговый дерматит. При ожоге, занимающем 10% и более поверхности тела, происходят значительные изменения в составе крови, она заметно сгущается, нарушается обмен веществ. Комплекс общих расстройств, наблюдающихся при тяжелой ожоговой травме, принято называть ожоговой болезнью [2, 5]. В патогенезе ожоговой болезни помимо болевых факторов имеют значение гемодинамические сдвиги и изменения состава и химизма крови. Нарушения в гемодинамике обуславливаются уменьшением количества циркулирующей крови, понижением скорости кровотока, падением артериального давления, увеличением проницаемости капилляров. Изменения в химизме крови и тканей наступают в результате гемоконцентрации, ацидоза и других причин. Ожоги считают смертельными, если они занимают 1/3–1/2 поверхности тела животного [6, 7].

На сегодняшний день, несмотря на успехи, достигнутые в лечении ожогов и их последствий, летальность среди пострадавших остается высокой [8, 9]. Это обусловлено развитием болевого шока и возникновением ожоговой токсемии, а также размножением патогенной микрофлоры на поверхности ожоговых ран [10]. Для лечения ожогов у животных предложено множество способов, однако все они имеют ряд недостатков. Кожная пластика иногда невыполнима вследствие трудоёмкости проведения операции, не говоря уже о нередко наблюдаемых случаях полного отторжения пересаженного кожного лоскута. Поэтому актуальным остается консервативное лечение ожоговых ран [11, 12].

Для местного лечения термических ожогов у животных нами предложены две фармакологические смеси (йодиол-хлорофиллиптовый раствор и винилин-салициловый линимент), составленные с учётом особенностей раневого процесса при ожоговых травмах. В состав йодиол-хлорофиллиптового раствора входят йодиол, новокаин, 1%-й спиртовой раствор хлорофиллипта (в разведении 1:5 дистиллированной водой) и димексид. В состав винилин-салицилового линимента входят салициловая кислота, винилин, 1%-й спиртовой раствор хлорофиллипта (в разведении 1:5 дистиллированной водой) и лавандовое масло. Компоненты для смесей приобретены в розничной сети аптек. Смешивание компонентов производилось в лаборатории кафедры инфекционных болезней ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Компоненты для фармакологических смесей были подобраны с учетом их фармакологических свойств, а также особенностей течения раневого процесса при ожогах.

Целью нашего исследования являлось изучение эффективности предложенного способа лечения ожоговых ран у животных, а также его влияния на клинические, некоторые гематологические и биохимические показатели у собак с экспериментальными ожогами.

Экспериментальное исследование проводилось на 15 собаках, которых разделили на 3 группы: контрольную, 1-ю опытную и 2-ю опытную группу. У собак на латеральной поверхности бедра было

выполнено экспериментальное моделирование ожогов по способу И. А. Калашника [13]. Для обезбоживания применяли инфильтрационную анестезию путем подкожного введения 0,5 %-го раствора новокаина в дозе 3 мл<sup>3</sup>. Работы с животными проводились с учетом стандартов Этического комитета и требований биоэтических норм [14]. Через 24 ч на данном участке у всех собак выявлено образование ожогов II и III степени.

Начиная со вторых суток животным контрольной группы ожоговую рану ежедневно двукратно обрабатывали мазью левомеколь; животным 1-й опытной группы – 1 %-м спиртовым раствором хлорофиллипта (в разведении 1:5 дистиллированной водой); животным 2-й опытной группы – йодинол-хлорофиллиптовым раствором (2–4-е сутки), далее, после прекращения экссудативных процессов, – винилин-салициловым линиментом в аналогичном режиме. Для лечения животных 2-й опытной группы в первой фазе раневого процесса в стадии экссудации (2–4-е сутки) в целях снижения травматического воздействия на поврежденные ткани, а также для предотвращения микробного обсеменения ожоговой раны был применен повязочный метод лечения с использованием влажных высыхающих всасывающих повязок, пропитанных йодинол-хлорофиллиптовым раствором. Во избежание самостоятельного снятия повязки животным надевали защитный воротник. После завершения экссудативных процессов, во вторую фазу раневого процесса, начиная с 5-х суток, на ожоговую рану у животных 2-й опытной группы ежедневно двукратно наносили винилин-салициловый линимент без применения повязки.

Для изучения влияния предложенной схемы лечения были проведены планиметрические, клинические, гематологические и биохимические исследования. Планиметрические исследования проводили путем определения средней площади ран по способу Л. Н. Поповой (1942) на 1, 7, 14 и 21-е сутки после моделирования ожогов. Для этого полиэтиленовую плёнку прикладывали к ожоговой поверхности, обводили контур раны фломастером, переносили полученное изображение на миллиметровую бумагу и подсчитывали количество квадратных сантиметров. При повторном исследовании таким же способом определяли площадь раны и высчитывали процент уменьшения её по отношению к площади, численной при предыдущем измерении.

Клиническое обследование животных трех групп, включающее измерение температуры тела, частоты пульса и дыхания, проводили до постановки эксперимента, а также на 1, 7, 14 и 21-е сутки после моделирования ожогов. Кровь для исследований у собак трех групп брали из подкожной вены предплечья утром, перед кормлением животных, до постановки эксперимента, а также на 1, 7, 14 и 21-е сутки. Сыворотку крови получали при свертывании кровяного сгустка обычным путем. Цельную кровь использовали для подсчета количества эритроцитов и лейкоцитов, а также определения содержания гемоглобина. Для биохимического исследования в сыворотке крови животных определяли общее содержание белка и процентное соотношение белковых фракций.

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили в программе Statistical10 с использованием параметрического двухвыборочного t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Различия считали статистически достоверными при  $p \leq 0,05$ .

Планиметрические исследования показали, что на 1-е сутки после моделирования ожогов средняя площадь раневой поверхности у животных трех групп достоверно не отличалась (табл. 1). Ожоговая поверхность была горячей на ощупь, болезненной, отёчной.

Таблица 1

Динамика заживления ожоговых ран у собак ( $M \pm \sigma$ )

Группа	Средняя площадь ожоговой раны, см <sup>2</sup>			
	1-е сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Контрольная	8,7±0,2	6,2±0,3	4,5±0,2	2,2±0,3
1-я опытная	8,5±0,3	5,5±0,4	3,8±0,3 <sup>1</sup>	1,9±0,2 <sup>1</sup>
2-я опытная	8,6±0,3	4,5±0,4 <sup>1 2</sup>	2,7±0,4 <sup>1 2</sup>	0,9±0,2 <sup>1 2</sup>

Примечание. Здесь и далее <sup>1</sup> достоверные различия с контрольной группой ( $p \leq 0,05$ ); <sup>2</sup> – достоверные различия с 1-й опытной группой ( $p \leq 0,05$ ).

На 7-е сутки эксперимента у животных контрольной группы средняя площадь ожоговой раны уменьшилась на 28,7%, у собак 1-й опытной группы – на 34,1, у собак 2-й опытной группы – на 47,7%. Края ран у животных 2-й опытной группы были неподвижны, плотно прилегали к поверхности раны.

В контрольной и 1-й опытной группах отмечалось нагноение ран разной степени выраженности, края ран неплотно прилегали к раневой поверхности. На 14-е сутки у собак контрольной группы средняя площадь ожоговой раны уменьшилась на 48,3 %, 1-й опытной – на 55,3, 2-й опытной – на 68,6 %. На 21-е сутки у животных 2-й опытной группы после снятия струпа раны имели чистое розовое дно, расположенное на уровне краев здоровой кожи. У собак контрольной и 1-й опытной групп струп снимался с трудом, дно ран было глубоким, шероховатым. Средняя площадь ран в контрольной группе сократилась на 74,7 %, в 1-й опытной – на 77,6, у собак 2-й опытной группы – на 89,5 %. Окончательное и полное заживление ожоговых ран у собак контрольной группы отмечено к 39–41-м суткам, 1-й опытной группы – к 34–36-м, 2-й опытной группы – к 30–32-м.

Клиническое обследование животных трех групп, включающее измерение температуры тела, частоты пульса и дыхания, проводили на 1, 7, 14 и 21-е сутки после моделирования ожогов (табл. 2).

Таблица 2

Динамика клинических показателей у собак (М±σ)

Показатели	Группа			Референтные пределы
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Перед постановкой опыта				
Температура, °С	37,9±0,3	38,2±0,2	38,0±0,4	37,5–39,0
Пульс, уд./мин	98,3±0,6	102,7±2,3	95,4±1,1	70–120
Дыхание, дв./мин	29,8±1,4	27,3±2,3	29,5±0,9	10–30
На 1-е сутки опыта				
Температура, °С	39,5±0,1	39,4±0,3	39,2±0,2	37,5–39,0
Пульс, уд./мин	110,3±2,9	123,8±3,2 <sup>1</sup>	101,5±1,2 <sup>1 2</sup>	70–120
Дыхание, дв./мин	38,6±0,7	36,5±0,6	37,7±0,5	10–30
На 7-е сутки опыта				
Температура, °С	38,9±0,2	39,1±0,3	37,8±0,2 <sup>1 2</sup>	37,5–39,0
Пульс, уд./мин	102,3±1,4	98,6±1,2	94,3±1,1 <sup>1</sup>	70–120
Дыхание, дв./мин	39,8±0,6	38,6±0,7	35,7±0,3 <sup>1 2</sup>	10–30
На 14-е сутки опыта				
Температура, °С	37,7±0,3	37,9±0,2	37,6±0,1	37,5–39,0
Пульс, уд./мин	92,3±0,9	90,2±0,4	87,5±0,7 <sup>1</sup>	70–120
Дыхание, дв./мин	36,2±0,9	35,3±0,4	30,2±0,8 <sup>1 2</sup>	10–30
На 21-е сутки опыта				
Температура, °С	37,3±0,3	37,5±0,1	37,6±0,2	37,5–39,0
Пульс, уд./мин	89,3±0,3	87,5±0,7	88,3±0,3	70–120
Дыхание, дв./мин	32,8±1,2	30,8±0,2	29,8±0,5 <sup>1</sup>	10–30

В результате клинических исследований нами установлено, что на 1-е сутки после экспериментального моделирования ожоговых ран у животных всех групп на фоне угнетения общего состояния отмечалось повышение температуры тела, учащались пульс и дыхание. На 7-е сутки у животных контрольной и 1-й опытной группы температура тела оставалась повышенной, что объясняется наличием гнойного воспаления в ранах. У животных 2-й опытной группы температура тела соответствовала физиологической норме [15]. Частота пульса и дыхания у животных трёх групп на 7, 14 и 21-е сутки сохранялись в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

Гематологические исследования у собак показали, что в картине крови у животных всех групп с 1-х по 14-е сутки отмечено повышение содержания лейкоцитов, что свидетельствует о реакции организма животных на воспалительный процесс, и снижение данного показателя к 21-м суткам. Следует отметить, что данный показатель не превышал верхнюю границу физиологической нормы. Содержание эритроцитов и гемоглобина во всех группах повышалось к 7-м суткам и снижалось к 21-м, не выходя при этом за границы физиологической нормы [16]. Как видно из табл. 3, только во 2-й опытной группе на 21-е сутки все показатели были максимально приближены к исходным данным. Повышение содер-



жания эритроцитов и гемоглобина в пределах физиологической нормы указывает на сгущение крови и объясняется реакцией организма на ожоговую травму.

Таблица 3

Динамика гематологических показателей у собак (М±σ)

Показатели	Группа			Референтные пределы
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Перед постановкой опыта				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,67±0,60	5,73±0,55	5,47±0,33	5,5–8,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,36±0,22	7,89±0,98	7,95±0,76	6,0–17,0
Гемоглобин, г/л	145,77±2,70	141,45±4,55	153,76±9,22	120–180
На 1-е сутки опыта				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,36±0,37	5,49±0,33	5,27±0,22	5,5–8,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,66±0,54	8,80±0,39 <sup>1</sup>	8,66±1,13 <sup>1</sup>	6,0–17,0
Гемоглобин, г/л	149,60±5,67	138,87±7,92 <sup>1</sup>	159,60±6,87 <sup>12</sup>	120–180
На 7-е сутки опыта				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,93±0,52	6,96±0,42	6,17±0,11	5,5–8,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,93±0,82	11,20±1,1 <sup>1</sup>	9,66±0,25 <sup>1</sup>	6,0–17,0
Гемоглобин, г/л	153,90±18,81	150,93±11,12	169,0±3,22 <sup>1 2</sup>	120–180
На 14-е сутки опыта				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,17±0,22	6,85±0,41	6,82±0,55	5,5–8,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	13,96±1,78	12,99±2,18	11,95±1,66 <sup>1</sup>	6,0–17,0
Гемоглобин, г/л	156,50±8,29	151,96±15,2	161,13±15,4 <sup>1 2</sup>	120–180
На 21-е сутки опыта				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,15±0,11	6,53±1,02	5,96±1,58	5,5–8,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	11,10±0,72	11,94±0,94	10,66±0,71	6,0–17,0
Гемоглобин, г/л	151,40±18,4	149,16±12,8 <sup>1</sup>	147,63±4,33 <sup>1</sup>	120–180

Таблица 4

Динамика некоторых биохимических показателей крови у собак (М±σ)

Показатели	Группа			Референтные пределы
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
1	2	3	4	5
<i>Перед постановкой опыта</i>				
Общий белок, г/л	65,52±5,58	59,66±2,57	67,33±3,37	54,0–75,0
Альбумин, %	45,34±3,67	42,33±2,43	46,88±5,21	25,0–47,0
α-глобулин, %	16,56±2,22	15,56±3,1	14,57±0,78	10,0–16,0
β-глобулин, %	15,78±1,50	14,58±1,78	13,38±1,11	10,0–14,0
γ-глобулин, %	22,32±1,37	27,53±2,56	25,17±2,15	20,0–25,0
<i>На 1-е сутки опыта</i>				
Общий белок, г/л	67,7±5,99	63,8±3,99 <sup>1</sup>	67,7±5,56	54,0–75,0
Альбумин, %	47,28±4,69	46,34±1,23	45,24±2,23	25,0–47,0
α-глобулин, %	16,09±1,41	17,33±1,73	16,39±1,41	10,0–16,0
β-глобулин, %	11,81±3,39	12,54±2,58	14,36±3,56 <sup>12</sup>	10,0–14,0
γ-глобулин, %	24,82±3,77	23,79±1,49	24,01±2,91	20,0–25,0
<i>На 7-е сутки опыта</i>				
Общий белок, г/л	77,73±6,35	74,96±14,20 <sup>1</sup>	68,8±2,82 <sup>12</sup>	54,0–75,0
Альбумин, %	45,91±7,3	39,47±1,57 <sup>1</sup>	49,06±0,74 <sup>12</sup>	25,0–47,0
α-глобулин, %	13,30±2,15	16,84±0,91 <sup>1</sup>	15,01±2,17 <sup>1</sup>	10,0–16,0
β-глобулин, %	12,64±2,27	15,33±2,61 <sup>1</sup>	10,27±1,43 <sup>12</sup>	10,0–14,0
γ-глобулин, %	28,15±6,66	28,36±3,86	25,66±1,31 <sup>12</sup>	20,0–25,0

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
<i>На 14-е сутки опыта</i>				
Общий белок, г/л	76,83±8,02	73,8±7,21 <sup>1</sup>	66,96±4,47 <sup>12</sup>	54,0–75,0
Альбумин, %	53,18±3,67	52,16±4,14	55,01±3,03	25,0–47,0
α-глобулин, %	10,98±1,65	12,52±1,77	12,71±1,72	10,0–16,0
β-глобулин, %	9,35±3,8	10,21±0,41	10,52±1,07	10,0–14,0
γ-глобулин, %	26,49±4,46	25,11±2,84	21,76±0,28 <sup>12</sup>	20,0–25,0
<i>На 21-е сутки опыта</i>				
Общий белок, г/л	73,50±8,41	70,83±8,82 <sup>1</sup>	66,13±7,50 <sup>12</sup>	54,0–75,0
Альбумин, %	52,11±3,67	52,08±2,61	47,26±6,12 <sup>12</sup>	25,0–47,0
α-глобулин, %	14,01±3,54	14,41±1,95	16,86±1,53 <sup>12</sup>	10,0–16,0
β-глобулин, %	10,12±0,54	9,53±2,49	12,53±1,35 <sup>12</sup>	10,0–14,0
γ-глобулин, %	23,75±4,50	23,97±6,39	23,33±5,03	20,0–25,0

При анализе данных биохимических исследований (табл. 4) установлено, что содержание общего белка повышается у животных всех групп на 1-е сутки и продолжает повышаться к 7-м суткам, у животных контрольной группы – с 67,7 до 77,73 г/л, 1-й – с 63,8 до 73,96, 2-й опытной – с 67,7 до 68,8 г/л. С 14-х по 21-е сутки в контроле отмечается снижение уровня общего белка с 76,83 до 73,50 г/л, в 1-й опытной группе – с 73,8 до 70,83 г/л. Во 2-й опытной группе данный показатель соответствовал физиологической норме [16] уже на 14-е сутки (66,96 г/л), а к 21-м суткам составил 66,13 г/л. Во всех группах отмечена также незначительная гиперальбуминемия, которая является показателем дегидратации организма, что характерно для ожоговой травмы. Изменение данных показателей объясняется воспалительной реакцией организма на ожоговую травму.

Таким образом, в результате планиметрических исследований установлено, что заживление экспериментальных ожоговых ран у животных 2-й опытной группы происходило быстрее и без осложнения вторичной инфекцией. У животных контрольной и 1-й опытной группы наблюдалось нагноение ран, что замедляло процесс регенерации тканей.

Клинические исследования показали, что на 1-е сутки после экспериментального моделирования ожоговых ран у животных всех групп на фоне угнетения общего состояния отмечалось повышение температуры тела, учащались пульс и дыхание. На 7-е сутки у животных контрольной группы и 1-й опытной группы температура тела оставалась повышенной, тогда как во 2-й опытной группе этот показатель соответствовал физиологической норме. Частота пульса и дыхания у животных трёх групп на 7, 14 и 21-е сутки сохранялись в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

В картине крови у животных всех групп с 1-х по 14-е сутки отмечено повышение содержания лейкоцитов не превышающее, однако, верхней границы физиологической нормы. Содержание эритроцитов и гемоглобина во всех группах повышалось к 7-м суткам и снижалось к 21-м, не выходя при этом за границы физиологической нормы, что указывает на сгущение крови и объясняется реакцией организма на ожоговую травму. При анализе данных биохимического исследования у животных трех групп отмечено повышение содержания общего белка в пределах физиологической нормы, а также незначительная гиперальбуминемия, которая является показателем дегидратации организма, что характерно для ожоговой травмы.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Применение предложенного способа лечения ожоговой травмы у животных способствовало заживлению ожоговых ран у собак 2-й опытной группы уже на 30–32-е сутки, тогда как у собак 1-й опытной группы полное заживление ожогов отмечено только к 34–36-м суткам, а в контрольной группе – к 39–41-м суткам.

2. Клинические показатели у животных 2-й опытной группы соответствовали физиологической норме уже на 7-е сутки, в то время как у животных 1-й опытной группы и контрольной температура тела оставалась повышенной до 14-х суток.

3. Гематологические и биохимические показатели у животных трех групп повышались в пределах физиологической нормы, но только во 2-й опытной группе на 21-е сутки все показатели были максимально приближены к исходным данным.

4. Применение предложенных фармакологических смесей для лечения ожогов у собак позволяет сократить сроки выздоровления и способствует улучшению клинических, гематологических и биохимических показателей на более ранних сроках.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веремей Э.И., Стекольников А.А., Семенов Б.С. Общая хирургия ветеринарной медицины: учеб. – СПб.: Квадро, 2012. – 600 с.

2. Сидельская У.Ю., Чернигова С.В. Ожоговая болезнь у животных: этиология, патогенез и методы лечения (обзор литературы) //Сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2015. – С. 10–12.

3. Хажалиев В.А., Ферзаули А.Н., Байсаев А.С. Современное состояние диагностики и лечебной тактики при термическом ожоговом шоке по материалам ожогового отделения ГБУ КБ № 4 // Вестн. Чечен. гос. ун-та. – 2016. – № 1. – С. 57–60.

4. Тимофеев С.В., Белогуров В.В., Сапожникова А.И. Принципы консервативного лечения ожоговых ран // Вет. медицина. – 2005. – № 2. – С.21–23.

5. Патогенез ожогового шока и термических поражений различной степени тяжести / Н.П. Чеснокова, Н.В. ПолUTOва, Н.В. Островский, Т.А. Неважжай // Шок как проявление дезадаптации при стрессе. – М.: Акад. естествознания, 2009. – С. 237–279.

6. Семенов Б.С. Стекольников А.А. Высоцкий Д.И. Ветеринарная хирургия, ортопедия и офтальмология: учеб. – СПб.: Квадро, 2016. – 400 с.

7. Сахаутдинова Р.Р. Влияние кремний-, титан- и цинкосодержащих глицерогидрогелей на поведенческие реакции экспериментальных животных при местном лечении термических ожогов // Вестн. Урал. мед. академ. науки. – 2013. – № 4 (46). – С.100–102.

8. Федота Н.В., Лукьянова Д.А. Влияние мазей на основе серебра и цинка на регенерацию кожи при моделировании термических ожогов //Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. –2014. –№ 6. – С.77–78.

9. Влияние препарата ионизированного серебра на репаративную регенерацию кожи и подлежащих тканей при моделировании термических и химических ожогов у крыс/ Н.С. Пономарь, Ю.С. Макляков, Д.П. Хлопонин, А.О. Ревякин // Биомедицина. – 2012. – № 1. – С.143–148.

10. Zhang Y.P. Anaerobic infection of burns // Chung Hua Wai Ko Tsa Chih. – 2011. – Vol. 9, issue 2 (11). – P. 408–409.

11. Опыт сравнительного применения мазей «Фузимет» и «Левомеколь» в комплексном лечении ожоговых ран / Е.Ю. Тезина, О.П. Родина, О.А. Водопьянова, Е.Ф. Семенова, И.Я. Моисеева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.

12. Millan B. G. Local care and infection in burns // J. Trauma. – 2010. – Vol. 12. – P. 188–192.

13. Калашиник И.А., Лабунский В.М., Передера Б.Я. Практикум по общей ветеринарной хирургии: учеб. пособие. – М.: Колос, 1971. – 174 с.

14. Каркищенко Н.Н. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях: учеб. пособие. – М.: Профиль-2С, 2010. – 358 с.

15. Воронин Е.С., Сноз Г.В., Васильев М.Ф. Клиническая диагностика с рентгенологией: учеб. – М.: КолосС, 2006. –509 с.

16. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Любимов А.И. Ветеринарная клиническая гематология: учеб. – СПб.: Лань, 2015. –656 с.

## REFERENCES

1. Veremey E. I., Stekolnikov A. A., Semenov B. S. Obschaya hirurgiya veterinarnoy meditsinyi: ucheb. – SPb.: Kvadro, 2012. – 600 s.

2. *Sidelskaya U. Yu., Chernigova S. V.* Ozhogovaya bolezn u zhivotnykh: etiologiya, patogenez i metody lecheniya (obzor literatury) //Sb. nauch. st. po itogam mezhdunar. nauch. – prakt. konf. – SPb., 2015. – S. 10–12.
3. *Hazhaliev V.A., Ferzauli A.N., Baysaev A.S.* Sovremennoe sostoyanie diagnostiki i lechebnoy taktiki pri termicheskom ozhogovom shoke po materialam ozhogovogo otdeleniya GBU KB N4 // Vestn. Chechen. gos. un-ta. – 2016. – N1. – S. 57–60.
4. *Timofeev S. V., Belogurov V. V., Sapozhnikova A. I.* Printsipy konservativnogo lecheniya ozhogovykh ran // Vet. meditsina. – 2005. – N2. – S.21–23.
5. *Patogenez ozhogovogo shoka i termicheskikh porazheniy razlichnoy stepeni tyazhesti* / N. P. Chesnokova, N. V. Polutova, N. V. Ostrovskiy, T. A. Nevazhzhay // Shok kak proyavlenie dezadaptatsii pri stresse – M.: Akad. estestvoznaniya, 2009. – S. 237–279.
6. *Semenov B. S., Stekolnikov A. A., Vyisotskiy D. I.* Veterinarnaya hirurgiya, ortopediya i oftalmologiya: ucheb. – SPb.: Kvadro, 2016. – 400 s.
7. *Sahautdinova R. R.* Vliyaniye kremniy-, titan- i tsinkosoderzhashchikh glitserogidrogeley na povedencheskie reaktsii eksperimentalnykh zhivotnykh pri mestnom lechenii termicheskikh ozhogov // Vestn. ural. med. akadem. nauki. 2013. – N4 (46). – S.100–102.
8. *Fedota N. V., Lukyanova D. A.* Vliyaniye mazey na osnove serebra i tsinka na regeneratsiyu kozhi pri modelirovani termicheskikh ozhogov //Izv. Orenburg. gos. agrar. un-ta. –2014. – N6. – S.77–78.
9. *Vliyaniye preparata ionizirovannogo serebra na reparativnuyu regeneratsiyu kozhi i podlezhashchikh tkaney pri modelirovani termicheskikh i himicheskikh ozhogov u kryis*/ N.S. Ponomar, Yu.S. Maklyakov, D. P. Hloponin, A. O. Revyakin // Biomeditsina. – 2012. – N 1. – S.143–148.
10. *Zhang Y.P.* Anaerobic infection of burns // Chung Hua Wai Ko Tsa Chih. – 2011. – Vol. 9, issue 2 (11). – P. 408–409.
11. *Opyit sravnitel'nogo primeneniya mazey «Fuzimet» i «Levomekol» v kompleksnom lechenii ozhogovykh ran* / E. Yu. Tezina, O. P. Rodina, O. A. Vodopyanova, E. F. Semenova, I. Ya. Moiseeva // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. — 2015. – N 3.
12. *Millan B. G.* Local care and infection in burns // J. Trauma. – 2010. – Vol. 12. – P. 188–192.
13. *Kalashnik I. A., Labunskiy V. M., Peredera B. Ya.* Praktikum po obshchey veterinarnoy hirurgii: ucheb. posobie. – M.: Kolos, 1971. – 174 s.
14. *Karkischenko N. N.* Rukovodstvo po laboratornyim zhivotnyim i alternativnyim modelyam v biomeditsinskikh issledovaniyakh: ucheb. posobie. – M.: Profil – 2S, 2010. – 358 s.
15. *Voronin E. S., Snoz G. V., Vasilev M. F.* Klinicheskaya diagnostika s rentgenologiyey: ucheb. – M.: KolosS, 2006. – 509 s.
16. *Vasilev Yu. G., Troshin E. I., Lyubimov A. I.* Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya: ucheb. – SPb.: Lan, 2015. – 656 s.



УДК К: 619.338.24.021.8 (470)

## **УПРАВЛЯТЬ – ЗНАЧИТ ПРЕДВИДЕТЬ, А НЕ КОМАНДОВАТЬ**

**Л. Я. Юшкова**, доктор ветеринарных наук, профессор

**Н. А. Донченко**, доктор ветеринарных наук

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН*

E-mail: iushkova.l@yandex.ru

**Ключевые слова:** реформа, ветеринарная служба, структура, научные разработки.

*Реферат. Более 16 лет продолжается реформирование государственной ветеринарной службы страны. Реформирование предполагает совершенствование, проводимое в целях улучшения, без изменения основ, которые формировались, как правило, десятки, а то и сотни лет. Реформирование же российской ветеринарной службы превратилось в полное разрушение ее основ.*

## **MANAGE – MEANS TO FORESEE, AND NOT TO COMMAND**

**L. Ya. Yushkova**, doctor of veterinary Sciences, Professor

**N.A. Donchenko**, doctor of veterinary Sciences

*Institute of the Siberian Federal scientific center of RAS agrobiotechnology*

**Key words:** reform, veterinary service, structure, scientific developments

*Abstract. The reformation of the state veterinary service of the country has been going on for more than 16 years. Reform involves improvement, carried out in order to improve, without changing the foundations, which were formed, as a rule, dozens, if not hundreds of years. Reforming Russian veterinary service has turned into a complete destruction of its foundations.*

Заголовок данной статьи [1] как нельзя лучше подходит к обсуждению опубликованной в газете «Сельская жизнь» от 28–31 августа 2016 г. статье «От добра добра не ищут, или Что дала реформа ветеринарной службы». Следует согласиться с некоторыми утверждениями ее авторов В. М. Авилова, А. Д. Третьякова, С. И. Джупины, которые приглашают к обсуждению статьи всех заинтересованных специалистов, и это прозвучит более убедительно, если мы подкрепим свое мнение ссылкой на наши разработки по организации ветеринарного дела в ИЭВСиДВ.

С 1985 г. и по настоящее время Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока ведет работу по реформированию структуры государственной ветеринарной службы и внедрению новых форм ветеринарного обслуживания [2].



Создание в 1995 г. в Новосибирске в ИЭВСиДВ лаборатории истории и организации ветеринарного дела продиктовано ходом экономических реформ в сельском хозяйстве, в т.ч. в ветеринарии, необходимостью рационализации структуры ветеринарной службы, усиления инспекторской службы. Все это потребовало критической научной оценки существующих структур, разработки необходимой нормативно-технической базы, законов для функционирования новых ветеринарных структур и последующей научной оценки эффективности их работы. В марте 2015 г. произошло объединение лабораторий истории и организации ветеринарного дела в связи с организацией Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН (ФГБУН СФНЦА РАН). В прошедшие годы лабораторией были проведены исследования по оценке эффективности работы ветеринарных структур, разработаны законы, нормативные документы, которые были рассмотрены и утверждены Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России и рекомендованы для широкого использования в ветеринарной практике.

Главные из рекомендуемых разработок:

- организация обслуживания животноводства ветеринарными хозрасчетными объединениями в Новосибирской области (протокол № 4 от 21.09.1990 НТС Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам (секции ветеринарии);

- о реформировании структуры государственной ветеринарной службы и новых форм ветеринарного обслуживания сельскохозяйственных животных (протокол № 23 от 23.12.1992 НТС Министерства сельского хозяйства Российской Федерации);

- новые подходы в организации ветеринарного обеспечения в условиях рыночных отношений предприятий и учреждений, деятельность которых связана с производством, переработкой, хранением и перевозками животных и продуктов животноводства (протокол № 28 от 22.11.1995 НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации);

- научно обоснованные нормативы нагрузки животных на ветеринарных специалистов организаций государственной ветеринарной службы (работа выполнена по заказу Департамента ветеринарии);

- организация государственного ветеринарного надзора и порядок проведения ветсанэкспертизы на предприятиях по разведению, добыче, переработке, хранению и реализации морской, пресноводной рыбы и гидробионтов (протокол № от 11.06.1998. НТС Минсельхозпрода России).

Лаборатория непосредственно участвовала в подготовке всех проектов закона Российской Федерации «О ветеринарии» (с 1993 г.), положения «О госветнадзоре Российской Федерации», «О лицензировании ветеринарной деятельности», «Перечень платных услуг в ветеринарии», начав эту работу без финансирования в 1986 г. Директором ИЭВСиДВ в это время был С. И. Джупина, а руководителем Департамента ветеринарии Минсельхозпрода РФ с 1994 по 2004 г. В. М. Авилов (с 1985 по 1994 г. зам. Главного госинспектора РСФСР Главного управления ветеринарии МСХ РСФСР).

После прекращения существования СССР (1991 г.) необходимо было с учётом новой политики, экономики и социальных условий определить задачи ветеринарной службы, структуру управления, систему учреждений, относящихся к Государственной ветеринарной службе, порядок их финансирования, материально-технического обеспечения, развития научных исследований, подготовки кадров и др. Минсельхоз России в сжатые сроки подготовил проект закона Российской Федерации «О ветеринарии», который был рассмотрен законодательными органами и утвержден президентом страны (1993 г.) [3, 4].

В законе был учтен многолетний опыт организации ветеринарной службы, борьбы с массовыми болезнями животных, обеспечения населения безопасными продуктами животного происхождения. Сохранена вертикаль управления, предусматривающая создание в центральном аппарате Минсельхоза России Департамента ветеринарии с госветинспекцией, управлений ветеринарии в составе правительства и администраций субъектов Российской Федерации, городов и районов. В подчинении Департамента ветеринарии находились 11 зональных управлений государственного ветеринарного надзора с погранветпунктами, 2 экспедиции по борьбе с особо опасными болезнями, общими для человека и животных, республиканская научно-производственная ветеринарная лаборатория и 3 научно-исследовательских института.

Принципиальным отличием этой структуры управления от советского периода является вывод органов управления на уровне субъектов и районов из ведения сельскохозяйственных органов в состав правительств и администраций субъектов Российской Федерации. Это обосновано ликвидацией колхо-

зов и совхозов и появлением на их базе акционерных, фермерских и личных подсобных хозяйств, для которых управление сельского хозяйства перестало быть руководящим органом. Поэтому для проведения ветеринарной политики в этих хозяйствах необходим был самостоятельный авторитарный ветеринарный орган, защищенный административным иммунитетом.

Надо было, не затрагивая структуру управления ветеринарией на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации, усилить роль районного управления ветеринарией [5–7]. В этом звене надо было создать и подчинить этому управлению разветвленную сеть ветеринарных участков за счет местного бюджета и сети частнопрактикующих ветеринарных врачей, объединённых в различные формы коммерческой деятельности, так как требовалось укрепить сельскую ветеринарную службу для обслуживания многочисленных животноводческих хозяйств [8–16].

Минсельхоз России в этот период подготовил проект постановления Правительства Российской Федерации о передаче в безвозмездное пользование субъектам Российской Федерации имущества федеральных ветеринарных учреждений, находящихся на их территориях.

После передачи ветеринарных учреждений в собственность субъектов Российской Федерации в соответствии с законом их финансирование из федерального бюджета было прекращено (письмо от 4.09. 2002 № 115–2000).

Впервые в России был нарушен принцип единоначалия и вертикали управления Государственной ветеринарной службой.

К сожалению, реформирование превратилось в полное разрушение основ организации ветеринарного дела в России, сложившихся на тот период. В соответствии с указом Президента Российской Федерации от 09.03.2004 № 314 были образованы подведомственные МСХ РФ Федеральное агентство по сельскому хозяйству и Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Было принято решение ликвидировать Департамент ветеринарии министерства, а для осуществления руководства отдельными функциями в области ветеринарии было создано три органа, не подчиняющихся друг другу [8]:

- Отдел животноводства и ветеринарии в составе Минсельхоза России, на который возложена функция реализации полномочий министерства по выработке государственной политики и нормативно- правовому регулированию в сфере ветеринарии;
- Управление ветеринарии в составе Россельхознадзора, регулирующие функции по контролю и надзору в сфере ветеринарии, а также выполнение ветеринарного законодательства на Государственной границе, по охране территории России от заноса болезней животных;
- Управление ветеринарии в Федеральном агентстве по сельскому хозяйству, на которое возлагалась реализация федеральных программ в области ветеринарии, организация проведения противоэпизоотических мероприятий, регистрация лекарственных препаратов для животных, подготовка и переподготовка кадров ветеринарных специалистов, оказание услуг и выполнение заказов на проведение научно- исследовательских работ в сфере ветеринарии.

После упразднения Федерального агентства по сельскому хозяйству (2005 г.) эти функции возложили на Минсельхоз России, в котором создали малочисленный департамент ветеринарии (около 20 штатных единиц).

Одновременно были упразднены зональные управления государственного ветеринарного надзора на Государственной границе и транспорте, а пограничные контрольные ветеринарные пункты подчинили территориальным органам Россельхознадзора. В ведение Госсельхознадзора были переданы научно- исследовательские учреждения – институт защиты животных и институт по контролю ветеринарных препаратов, осуществляющие функции разработки мероприятий по диагностике, предупреждению и ликвидации инфекционных болезней, контролю качества и регистрации ветеринарных препаратов. В соответствии с новым положением на эти учреждения не было возложено исполнение данных функций. Одновременно была разрушена целостность системы лабораторной диагностической сети. Центральная научно- производственная ветеринарная лаборатория, осуществлявшая научно- методическое руководство ветеринарными лабораториями в субъектах Российской Федерации, а также более 20 лучших ветеринарных лабораторий из ведения субъектов Российской Федерации были переданы в ведение Россельхознадзора.

Таким образом, в результате реформ сформировалась следующая структура управления Государственной ветеринарной службой [8]:

- на федеральном уровне созданы два независимых органа управления: Департамент ветеринарии МСХ и Управление ветнадзора в составе Россельхознадзора, по многим вопросам дублирующие друг друга;

- на уровне субъектов Российской Федерации также созданы два независимых органа управления: органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере ветеринарии и территориальные органы Россельхознадзора;

- на уровне районов государственный ветеринарный надзор осуществляют зональные госветинспекторы субъектов Российской Федерации и инспекторы территориальных органов Россельхознадзора. Функции главного государственного ветинспектора района с руководителя ветслужбы района сняты.

При этом развился чисто бюрократический метод руководства ветеринарией: ветеринарные учреждения завалены многочисленными запросами и требованиями составления отчётов по надуманным формам, а предприниматели вынуждены выполнять необоснованные, непродуманные требования и получать ненужные ветеринарные разрешения.

Помимо этого, проведенная реформа крайне отрицательно отразилась на уровне ветеринарного обслуживания фермеров и владельцев личных подсобных хозяйств. Созданная Государственная ветеринарная служба породила для сельхозпроизводителей надзирателей, которые раз в три года с разрешения прокурора могут посетить объекты, зафиксировать недостатки, наказать нарушителей, но при этом сами фактически не несут ответственности за выполнение требований ветеринарного законодательства.

В настоящее время структуру ветеринарных учреждений для обслуживания в сельской местности определяют местные органы власти исходя из возможностей бюджета, при этом из-за бюджетного дефицита нередко этот процесс осуществляется без учёта интересов сельхозпроизводителей.

Усугубляет положение резкое сокращение ветеринарных специалистов в сельской местности. После распада колхозов и совхозов многие ветеринарные специалисты, находившиеся в их штатах, остались не у дел, так как фермеры и владельцы личных подсобных хозяйств не в состоянии их содержать. Появившееся чувство невостребованности привело к снижению престижности профессии ветеринарного врача, особенно для работы в сельской местности [17–19]. Более 80 % студентов мечтают жить в городах и лечить собак и кошек или работать в системе ветеринарного надзора [20]. Таким образом, перспективы обеспечения ветеринарного обслуживания на селе крайне проблематичны. Речь идет не о возвращении к прошлому, а об организации ветеринарной службы так, чтобы она была эффективной, рациональной, защищала людей от болезней, общих для человека и животных, и приносила пользу животноводству России [21–28].

Непродуманные реформы разрушили проверенную практикой рациональную систему ветеринарного обслуживания и не сохранили проверенные и оправданные элементы исторического опыта, так необходимые российскому животноводству [30].

Во многих странах вопросам создания эффективной ветеринарной службы уделяется большое внимание, так как считается, что эта служба занимает ведущее положение в сохранении и развитии животноводства, обеспечении продовольственной и безопасности страны [14].

В связи с этим мы считаем обоснованным обратить внимание Минсельхоза России, Правительства Российской Федерации, законодательных органов на необходимость создания единого органа управления ветеринарией – Департамента ветеринарии. Оправданно этот орган сохранить в составе центрального аппарата Минсельхоза России. Департаменту ветеринарии должны быть подчинены по специальным вопросам управления ветеринарии с районными отделами при администрациях субъектов Российской Федерации. Должны быть восстановлены для главных ветврачей районов функции главных государственных ветеринарных инспекторов районов. Пограничный государственный ветеринарный надзор целесообразно подчинить непосредственно начальнику Департамента ветеринарии – Главному государственному ветеринарному инспектору России, как это и было ранее [2]. Для этого не потребуются дополнительных средств из федерального бюджета, так как до реформирования работу по организации выполнения возложенных на ветеринарию задач исполнял Департамент ветеринарии со штатом 41 человек [2, 7]. В настоящее время этот объем работ выполняют два управления ветеринарного надзора

центрального аппарата Россельхознадзора и департамента ветеринарии с общей численностью штата около 90 штатных единиц [20]. Аналогично обстоят дела и на уровне субъектов федерации.

Для эффективного обслуживания продуктивных животных в фермерских и личных подсобных хозяйствах руководителям субъектов Российской Федерации целесообразно организовать в каждом районе необходимое количество ветеринарных пунктов, обеспеченных транспортом и средствами связи, и создать льготные условия частнопрактикующим ветеринарным врачам в сельской местности [6, 8, 18, 19, 23–25].

В целях закрепления ветеринарных врачей в сельской местности необходимо разработать систему мер морального и материального их поощрения [22–24, 31]. Рассмотрев состояние ветеринарного дела в стране и имеющиеся научные разработки, следует как можно скорее наметить меры по его дальнейшему развитию.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Управлять* – значит предвидеть: монография / В. М. Авилов [и др.]. – Новосибирск, 1996. – 280 с.
2. Юшкова Л. Я. Совершенствование ветеринарного дела в Российской Федерации в условиях экономической реформы: дис. ... д-ра вет. наук. – СПб., 1993. – 316 с.
3. *Организация* ветеринарного дела в условиях экономической реформы Российской Федерации: монография / В. М. Авилов [и др.]. – Нижний Новгород, 1997. – 126 с.
4. *Пакет* нормативно-правовых документов для учреждений Государственной ветеринарной службы в свете реализации закона РФ «О ветеринарии»: отчет о НИР / В. М. Авилов [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1995. – 120 с.
5. *Ветеринарное* дело в период организации крупных хозяйств / А. В. Юдаков [и др.] // Ветеринария. – 2010. – № 7. – С. 62–63.
6. *Определить* средние затраты времени на оказание ветеринарных услуг специалистами ветпунктов (ветучастков) с учетом расстояния их доставки к животным: отчет НИР за 2010 г. / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2010. – 25 с.
7. *Совершенствование* форм организации ветеринарного дела в Российской Федерации: метод. рекомендации / М. А. Амироков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2010. – 128 с.
8. *Производственная* ветеринария как составляющая ветеринарной службы России / В. М. Авилов [и др.] // Эпизоотология, диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями животных: сб. науч. тр. / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 1997. – С. 10–17.
9. *Особенности* организации структуры ветеринарной службы в Российской Федерации // Материалы науч.-практ. рос.-монг. конф. по пробл. развития АПК Монголии / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1998. – С. 95.
10. *Организация* ветеринарного дела в Российской Федерации: в развитие закона «О ветеринарии» / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Рос. Федерации, Департамент ветеринарии, Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2000. – 425 с.
11. *Совершенствование* структуры управления ветеринарной службы Тюменской области: метод. рекомендации / Ю. В. Фёдоров [и др.]; отв. за вып. Л. Я. Юшкова; Администрация Тюмен. обл., Упр. ветеринарии, Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2000. – 68 с.
12. *Организационная* структура управления ветеринарной службы Алтайского края: метод. рекомендации / В. А. Апалькин [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2001. – 103 с.
13. *Правила* оказания платных услуг на территории Красноярского края: метод. рекомендации / А. Т. Анишин [и др.]. – Новосибирск, 2001. – 30 с.



14. *Организация ветеринарного дела в рыночных условиях: (на примере города Иркутской области): метод. рекомендации / Б. Н. Балыбердин [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока, Иркут. н.-и. вет. станция. – Иркутск, 2004. – 27 с.*
15. *Разработать и усовершенствовать нормативные документы в развитие закона «О ветеринарии» структурных преобразований ветслужбы на уровне области, края, республики: отчет НИР за 2004 г. / В.В. Сочнев [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2004. – 38 с.*
16. *Организационная структура управления ветеринарной службы Новосибирской области и города Новосибирска: метод. рекомендации / М. А. Амироков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2005. – 43 с.*
17. *Совершенствование форм организации ветеринарного дела (на примере области) и регулирование ветеринарного предпринимательства в Российской Федерации: метод. рекомендации / М. А. Амироков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2006. – 34 с.*
18. *Научно обоснованные нормы нагрузки животных на ветеринарных специалистов: метод. рекомендации / М. А. Амироков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2007. – 28 с.*
19. *Определить средние затраты времени на оказание ветеринарных услуг специалистами ветпунктов (ветучастков) с учетом расстояния их доставки к животным: отчет НИР за 2010 г./Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2010. – 25 с.*
20. *Авилов В.М., Третьяков А.Д., Джупина С.И. От добра добра не ищут, или Что дала реформа ветеринарной службы// Сел. жизнь. – 2016. – 28–31 авг. – С. 8–9.*
21. *Социальная поддержка специалистов государственной ветеринарной службы Российской Федерации/ А.В. Юдаков [и др.] //Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф. (Улаанбаатар, 6–7 июня 2010 г.). – Улаанбаатар, 2010. – С. 31–33.*
22. *Изучить фактическую нагрузку ветеринарных специалистов с учётом проводимых плановых противоэпизоотических мероприятий и лечебной работы во всех категориях хозяйств: отчёт НИР за 2011 г./ Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние. Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 2011. – 25 с.*
23. *Средние затраты времени на оказание ветеринарных услуг специалистами ветпунктов (ветучастков) с учётом расстояния их доставки к животным/ А.В. Юдаков [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы X Сиб. вет. конф. – Новосибирск, 2011. – С. 52–53.*
24. *Изучение фактической нагрузки ветеринарных специалистов во всех категориях хозяйств/ А.В. Юдаков [и др.] // От теории к практике: Вопросы современной ветеринарии, биотехнологии и медицины: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 121-й годовщине создания организации ГНУ Саратов. НИВИ, 20–21 сент. 2011 г. – Саратов, 2011. – С. 367–371.*
25. *Изучение средних затрат времени на ветеринарное обслуживание / М. А. Амироков [и др.] // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 18–20.*
26. *Совершенствование ветеринарной службы в Российской Федерации/ А.В. Юдаков [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 5. – С. 114–117.*
27. *Определение затрат оперативного времени по видам работ и расчёт стоимости ветеринарных услуг / Б.Н. Балыбердин [и др.] // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 2013. – № 3. – С. 70–72.*
28. *Оценка деятельности ветеринарных структур, созданных в период экономических реформ в Новосибирской области/ О. А. Рожков [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 3. – № С. –8–9.*
29. *Нужны ли льготы и стимулирование труда ветеринарных работников? / Б.Н. Балыбердин, О.А. Рожков //Ветеринарная медицина и продовольственная безопасность: Междунар. форум, 9–11 июня 2015 г., г. Ульяновск. – Ульяновск, 2015. – С. 263–266.*
30. *Рожков О.А., Бабаев С.С. Эффективность структуры двадцатилетнего опыта работы управления ветеринарии г. Новосибирска// Отечественный опыт лучшей практики как фактор дополнительных инвестиций в АПК: междунар. агробиотехнол. симп., науч.практ. конф. – Н. Новгород, 2015. – 518 с.*



## REFERENCES

1. *Upravlyat – znachit predvidet: monografiya* / V.M. Avilov [i dr.]. – Novosibirsk, 1996. – 280 s.
2. *Yushkova L. Ya. Sovershenstvovanie veterinarnogo dela v Rossiyskoy Federatsii v usloviyah ekonomicheskoy reformyi: dis. ... d-ra vet. nauk.* – SPb., 1993. – 316 s.
3. *Organizatsiya veterinarnogo dela v usloviyah ekonomicheskoy reformyi Rossiyskoy Federatsii: monografiya* / V.M. Avilov [i dr.]. – Nizhniy Novgorod, 1997. – 126 s.
4. *Paket normativno-pravovykh dokumentov dlya uchrezhdeniy Gosudarstvennoy veterinarnoy sluzhby v svete realizatsii zakona RF «O veterinarii»: otchet o NIR* / V.M. Avilov [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 1995. – 120 s.
5. *Veterinarnoe delo v period organizatsii krupnykh hozyaystv* / A.V. Yudakov [i dr.] // Veterinariya. – 2010. – N 7. – S. 62–63.
6. *Opredelit srednie zatraty vremeni na okazanie veterinarnykh uslug spetsialistami vetpunktov (vetuchastkov) s uchetom rasstoyaniya ih dostavki k zhivotnyim: otchet NIR za 2010 g.* / Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2010. – 25 s.
7. *Sovershenstvovanie form organizatsii veterinarnogo dela v Rossiyskoy Federatsii: metod. rekomendatsii* / M.A. Amirokov [i dr.]; Ros. akad. s. h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2010. – 128 s.
8. *Proizvodstvennaya veterinariya kak sostavlyayushchaya veterinarnoy sluzhby Rossii* / V.M. Avilov [i dr.] // Epizootologiya, diagnostika, profilaktika i meryi borby s boleznyami zhivotnykh: sb. nauch. tr. / Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 1997. – S. 10–17.
9. *Osobennosti organizatsii strukturyi veterinarnoy sluzhby v Rossiyskoy Federatsii* // Materialy nauch. – prakt. ros. – mong. konf. po probl. razvitiya APK Mongolii / Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie. – Novosibirsk, 1998. – S. 95.
10. *Organizatsiya veterinarnogo dela v Rossiyskoy Federatsii: v razvitie zakona «O veterinarii»* / M-vo sel. hoz-va i prodovolstviya Ros. Federatsii, Departament veterinarii, Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 2000. – 425 s.
11. *Sovershenstvovanie strukturyi upravleniya veterinarnoy sluzhby Tyumenskoy oblasti: metod. rekomendatsii* / Yu.V. FYodorov [i dr.]; otv. za vyip. L. Ya. Yushkova; Administratsiya Tyumen. obl., Upr. veterinarii, Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2000. – 68 s.
12. *Organizatsionnaya struktura upravleniya veterinarnoy sluzhby Altayskogo kraia: metod. rekomendatsii* / V.A. Apalkin [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2001. – 103 s.
13. *Pravila okazaniya platnykh uslug na territorii Krasnoyarskogo kraia: metod. rekomendatsii* / A. T. Anishin [i dr.]. – Novosibirsk, 2001. – 30 s.
14. *Organizatsiya veterinarnogo dela v ryinochnykh usloviyah: (na primere goroda Irkutskoy oblasti): metod. rekomendatsii* / B.N. Balyiberdin [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka, Irkut. n. – i. vet. stantsiya. – Irkutsk, 2004. – 27 s.
15. *Razrabotat i usovershenstvovat normativnyye dokumenty v razvitie zakona «O veterinarii» strukturnykh preobrazovaniy vetsluzhby na urovne oblasti, kraia, respubliki: otchet NIR za 2004 g.* / V. V. Sochnev [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 2004. – 38 s.
16. *Organizatsionnaya struktura upravleniya veterinarnoy sluzhby Novosibirskoy oblasti i goroda Novosibirska: metod. rekomendatsii* / M.A. Amirokov [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, in-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2005. – 43 s.
17. *Sovershenstvovanie form organizatsii veterinarnogo dela (na primere oblasti) i regulirovanie veterinarnogo predprinimatelstva v Rossiyskoy Federatsii: metod. rekomendatsii* / M.A. Amirokov [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 2006. – 34 s.
18. *Nauchno obosnovannyye normy nagruzki zhivotnykh na veterinarnykh spetsialistov: metod. rekomendatsii* / M.A. Amirokov [i dr.]; Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 2007. – 28 s.

19. *Opredelit srednie zatraty vremeni na okazanie veterinarnykh uslug spetsialistami vetpunktov (vetuchastkov) s uchetom rasstoyaniya ih dostavki k zhiivotnyim: otchet NIR za 2010 g./Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie, In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 2010. – 25 s.*
20. *Avilov V.M., Tretyakov A. D., Dzhupina S. I. Ot dobra dobra ne ischut, ili Chto dala reforma veterinarnoy sluzhby// Selsk-aya zhizn. – 2016 g. ot 28–31 avg. – S. 8–9.*
21. *Sotsialnaya podderzhka spetsialistov gosudarstvennoy veterinarnoy sluzhby Rossiyskoy Federatsii/ A. V. Yudakov [i dr.] //Agrarnaya nauka – selskohozyaystvennomu proizvodstvu Mongolii, Sibiri i Kazahstana: materialy HSh mezhdunar. nauch. – prakt. konf. (Ulaanbaatar, 6–7 iyunya 2010 g.) Ulaanbaatar, 2010. – S. 31–33.*
22. *Izuchit fakticheskuyu nagruzku veterinarnykh spetsialistov s uchYotom provodimykh planovykh protivoepizooticheskikh meropriyatiy i lechebnoy raboty vo vseh kategoriya khozyaystv: otchYot NIR za 2011 g./ Ros. akad. s. – h. nauk. Sib. otd-nie. In-t eksperim. veterinarii Sibiri i Dalnego Vostoka. – Novosibirsk, 2011. – 25 s.*
23. *Srednie zatraty vremeni na okazanie veterinarnykh uslug spetsialistami vetpunktov (vetuchastkov) s uchYotom rasstoyaniya ih dostavki k zhiivotnyim/ A. V. Yudakov [i dr.] // Aktualnyie voprosy veterinarnoy meditsiny: materialy H Sib. vet. konf. – Novosibirsk, 2011. – S. 52–53.*
24. *Izuchenie fakticheskoy nagruzki veterinarnykh spetsialistov vo vseh kategoriya khozyaystv/ A. V. Yudakov [i dr.] // Ot teorii k praktike: Voprosy sovremennoy veterinarii, biotekhnologii i meditsiny: materialy mezhdunar. nauch. – prakt. konf., posvyasch. 121-y godovschine sozdaniya organizatsii GNU Saratov. NIVI, 20–21 sent. 2011 g. – Saratov, 2011. – S. –367–371.*
25. *Izuchenie srednih zatrat vremeni na veterinarnoe obsluzhivanie obsluzhivanie / M. A. Amirokov [i dr.] // Veterinariya. – 2012. – N 2. – S. 18–20.*
26. *Sovershenstvovanie veterinarnoy sluzhby v Rossiyskoy Federatsii/ A. V. Yudakov [i dr.] // Sib. vestn. s. – h. nauki. – 2012. – N 5. – S. 114–117.*
27. *Opreделение затрат оперативного времени по видам работ и расchYot stoimosti veterinarnykh uslug / B. N. Balyiberdin. [i dr.] // Vestn. Ros. akad. s. – h. nauk. – 2013 – N 3. g. – S. 70–72.*
28. *Otsenka deyatel'nosti veterinarnykh struktur, sozdannykh v period ekonomicheskikh reform v Novosibirskoy oblasti/ O. A. Rozhkov [i dr.] // Veterinariya i kormlenie. – 2014. – N 3. – N S. –8–9.*
29. *Nuzhny li lgoty i stimulirovanie truda veterinarnykh rabotnikov? / B. N. Balyiberdin, O. A. Rozhkov //Veterinarnaya meditsina i prodovol'stvennaya bezopasnost: Mezhdunar. forum, 9–11 iyunya 2015 g., g. Ulyanovsk. – Ulyanovsk, 2015. – S. 263–266.*
30. *Rozhkov O. A., Babaev S. S. Effektivnost strukturyi dvadtsatiletnego opyta raboty upravleniya veterinarii g. Novosibirska// Otechestvennyiy opyt luchshey praktiki kak faktor dopolnitel'nykh investitsiy v APK: mezhdunar. agrobiotekhnol. simp., nauch. – prakt. konf. – N. – Novgorod, 2015. – 518 s.*